LAS POLSKI

MIESIĘCZNIK

Pod redakcją **dra Władysława Płońskiego**

Rok XVIII **Warszawa, maj 1938 r.** **Nr 5**

Dr STANISŁAW TYSZKIEWICZ

Próba ustalenia wytycznych dla hodowli modrzewia polskiego w Górach Świętokrzyskich

Remarques sur la culture du mélèze polonais (Larix polonica Rac.*)*

Ta część Wyżyny Małopolskiej, którą zowiemy Górami Śtokrzyskimi, tworzy dla modrzewia polskiego główny trzon naturalnego zasięgu. Modrzew znajduje na tym obszarze niewątpliwie korzystne warunki rozwoju. Dynamika, cechująca tu modrzew, czyni zeń nie tylko charakterystyczny element regionalny, ale pozwala go również traktować jako niezawodny przedmiot hodowli.

Cel hodowli modrzewia polskiego w tej dzielnicy wyrazić można w dwóch punktach:

1. stworzenie domieszki modrzewiowej w lasach jodłowych, która zwiększy wartość efektów rębnych (rentowność) oraz wzmoże odporność biologiczną drzewostanów (trwałość gospodarstwa).

2. użycie modrzewia jako przedplonu, który ułatwi regenerację drzewostanów rodzajów głównych (jodła, dąb) na przynależnych im siedliskach.

Wymienię tu pokrótce właściwości gatunkowe modrzewia polskiego, interesujące dla hodowcy. — Modrzew wymaga gleb dość żyznych, z domieszką gliny, głębokich, świeżych, przewiewnych, szczególnie sprzyjają mu lessy. Wymaga również znacznej ilości opadów (powyżej 600 mm) i dość dużej wilgotności powietrza, sprzyja mu wystawa powodująca przepływy prądów powietrza. Wydaje mi się, że nazwanie modrzewia polskiego modrzewiem niżowym nie jest ścisłe.

Na obszarze głównego zasięgu ujemne cechy poszczególnych czynników siedliskowych, a w szczególności mała żyzność gleby oraz

mała lub nadmierna wilgotność gleby nie wykluczają możliwości rozwoju i hodowli modrzewia.

Wymagania względem światła posiada modrzew polski duże, chociaż, zdaniem prof. Jedlińskiego*), znosi dobrze boczne ocienienie wymagając jedynie nieskrępowanej wolności wierzchołka podczas całego okresu rozwoju.

Odporność modrzewia polskiego na ujemne wpływy atmosferyczne, jak mróz, upał, czy suszę, jest na rodzimych siedliskach bardzo duża, co wespół z dużą odpornością na schorzenia właściwe modrzewiowi europejskiemu czyni z modrzewia polskiego szczególnie wartościowy przedmiot hodowli. Jedynym szkodnikiem godnym uwagi jest mól modrzewiowy (*Coleophora laricella* Hb).

Pod względem produkcji masy w drzewostanie, nasz modrzew w przeciwieństwie do modrzewia europejskiego, zbliża się, według prof. Jedlińskiego znacznie więcej do jodły niż do sosny. Dostarczając znakomitego drewna pod względem trwałości i wytrzymałości, posiada modrzew polski — zdaniem prof. Jedlińskiego — nierównie szybki przyrost, tak co do masy, jak i grubości i wysokości.

Wszystkie wyżej wymienione dodatnie cechy naszego rodzimego modrzewia stwarzają zeń cenny dar, jaki dzięki wielowiekowej selekcji naturalnej otrzymujemy bez trudu, którego nie szczędzi leśnictwo krajów zachodnich by w drodze sztucznej selekcji zbliżyć się do podobnego ideału.

Odpowiedź na pytanie: jaki charakter posiada modrzew jako komponent zespołów roślinnych? — może być tylko jedna: modrzew jest pionierem lasu i zdobywcą wolnych przestrzeni. Zajętych powierzchni nie jest w stanie utrzymać na stałe w swoim posiadaniu. Drzewostany modrzewiowe, jako wybitnie widne, sprzyjają zachwaszczeniu dna lasu, a tam, gdzie w ich sąsiedztwie występują takie rodzaje, jak dąb, buk, jodła, stwarzają dla nich dogodne warunki ekspansji. Na rodzimych sobie obszarach modrzew polski wykazuje znamienną żywotność i biologicznie przedstawia ścisłą równowartość brzozy. W nadleśnictwie Bliżyn występuje począwszy od siedlisk III bonitacji sosnowej aż do bogatych siedlisk dębowych. Pojedyńcze osobniki i grupy spotkać można jednak zarówno w olszniakach, jak i na siedliskach V bonitacji dla sosny, zbliżonej w typie do *Pinetum sphagnosum*.

W lesie zagospodarowanym modrzew wymaga opieki, jeżeli ma się utrzymać w drodze naturalnego odnowienia, które jest dla tego gatunku na właściwych mu siedliskach najodpowiedniejsze.

---

*) Jedliński Wł. — Modrzew polski — Zamość 1922.

Co się tyczy sposobu odnowienia, to przy wykorzystywaniu obsiewów naturalnych może być tu mowa wyłącznie o samosiewie bocznym. Rodzaj rębni jest w zasadzie możliwy zarówno smugowy, jak i gniazdowy i przy wyborze rodzaju rębni swobodę tę ogranicza raczej wzgląd na towarzyszące modrzewiowi inne rodzaje drzew.

Zdaniem prof. Jedlińskiego, iż przy modrzewiu polskim musimy dać pierwszeństwo uprawie sztucznej za pomocą sadzenia przed samosiewem — nie podzielam. Przeciwnie, sądzę, iż wszędzie tam, gdzie istnieje nawet nieznaczna ilość modrzewi w drzewostanie można i należy wykorzystać je do uzyskania naturalnego nalotu. Uprawy sztuczne, oczywiście tylko przez sadzenie, posiadają uzasadnienie tylko w tych wypadkach, gdzie brak dojrzałych do obradzania modrzewi, lub określone przyczyny z poza sfery czynników naturalnych, uniemożliwiają odnowienie naturalne.

Przystępując do nakreślenia wytycznych, jakie moim zdaniem można by zalecać dla hodowli modrzewia polskiego w Górach Świętokrzyskich, należy zarysować dotychczasowy stan rzeczy. Uwagi moje przy tym dotyczyć będą głównie nadleśnictw w Bliżynie i Skarżysku, od których, z uwagi na najobfitsze występowanie na ich terenach modrzewia polskiego, wypadało by rozpocząć akcję hodowli.

Stosunek leśnika do modrzewia polskiego w ubiegłych latach charakteryzuje się postawą bierną. Postawy tej na przyszłość nie może usprawiedliwić idea ochrony przyrody, bowiem stanowisko, że powstrzymanie się od wyrębu rozwiązuje zagadnienie utrzymania modrzewia, byłoby całkowicie błędne. W ostatnim piętnastoleciu jesteśmy świadkami stałego zmniejszania się stanu ilościowego starodrzewu modrzewiowego, które dokonywuje się bez udziału czynnika gospodarczego. Nie chcę przez to powiedzieć, że stan posiadania modrzewia kurczy się, że zagraża mu zagłada. Przeciwnie, w ciągu ostatniego dziesięciolecia, w którym miałem możność czynić periodyczne obserwacje w lasach Skarżyska, zauważyłem duże postępy modrzewia, wyrażające się w pięknym odnowieniu naturalnym. Obserwacje te, jak również porównanie opisów drzewostanów z przed stu dziesięciu lat z opisami obecnymi, dają mi przeświadczenie, że modrzew w drzewostanach jodłowych odgrywa rolę jakby od natury danego asekuratora, przyśpieszającego procesy regeneracji drzewostanów jodłowych na tych powierzchniach, które z takich czy innych powodów uległy działaniom klęskowym. Niepomyślne okresy rozwojowe dla jodły są okresami ekspansji modrzewia, natomiast powrotna fala zwycięskiej powo-

dzi jodły redukuje wydatnie stan ilościowy modrzewia (rys. 1), z którego tylko najlepiej sytuowane i pod wpływem jodły najlepiej ukształtowane jednostki wchodzą do drzewostanu panującego w wieku 100 — 150 lat.

Ostatni okres klęski jodły, który rozpoczął się od surowej zimy w roku 1929, najwyraźniej wyrył swoje piętno na tych partiach drzewostanów, w których przed wojną założono zręby kulisowe. Jodły na przerzedzonych kulisach, obok zrębów kulisowych, odczuły najsilniej niszczycielską działalność mrozu, oddając teren pod przejściowe pa-



Rys. 1. Jodła w młodniku modrzewiowym.
Régénération naturelle du mélèze et du sapin.
fot. R. Głowacki

nowanie modrzewia. Dobry urodzaj nasion modrzewia w roku 1931, przypadkowe zranienia powierzchni gleby przy usuwaniu jodeł oraz celowe zranienia dokonane przez administrację, pokryły szatą modrzewiowej młodzieży pobojowisko jodły (ryc. 2). Jedynymi pracami gospodarza - leśnika, które z biernego świadka pasowały go na współtwórcę dokonanej przemiany, było to zranienie gleby oraz pielęgnowanie młodników. Podobne zjawiska lokalnych zdobyczy modrzewia, chociaż na mniejszą skalę, obserwować można i w innych partiach drzewostanów kiedy, przy przyjętym sposobie równomiernych cięć obsiewnych i odsłaniających dla jodły, powstają niewielkie nawet halizny.

Wydaje się uzasadnione, by w najbliższym już okresie zmienić nasz stosunek do modrzewia i ustalić zdecydowaną linię postępowa-

nia. Należy stworzyć modrzewiowi trwałe warunki rozwoju, nie pozostawiając go przypadkowym okolicznościom. Powinno się uznać, że modrzew polski, szczególnie w nadleśnictwach Skarżysko i Bliżyn, nie jest chronionym pomnikiem przyrody, ale żywym obiektem gospodarczym. Bezwzględnej ochronie należałoby poddać tylko przestarzałe okazy, osiągające obecnie wiek 300-u lat i więcej oraz pewną ilość celowo wybranych 100 — 180-letnich drzew szczególnie pięknych, zdrowych i dobrze usytuowanych, które by były przeznaczone na przetrzymanie do następnych kolei i które w przyszłości obejmą



Rys. 2. Młodnik modrzewiowy na terenach obnażonych z jodły wskutek klęski mrozowej.
Jeunes mélèzes sur des terains privés des sapins par la gelée.
fot. R. Głowacki

rolę pomników przyrody. Wszystkie inne modrzewie, a jest ich jeszcze dziesiątki tysięcy, powinny być wciągnięte do warsztatu produkcji, a po spełnieniu swej roli jako nasienniki, powinny oddać gospodarstwu drzemiące w nich kapitały. Jedynym kryterium co do uznania kiedy użytek modrzewiowy może być pobierany, powinien być fakt powstania na danej powierzchni zadawalniającego odnowienia modrzewia.

Alternatywa pozostawienia obecnego stanu bez zmiany powodować by musiała w wyniku stopniowe zmniejszanie się stanu ilościowe-

go pomników przy słabym rozwoju młodzieży, a na niektórych powierzchniach nawet przy całkowitym jej braku, czyli doprowadzić by mogła do powolnej likwidacji modrzewia stwarzając mu jedynie warunki dożywocia.

Objęcie modrzewia aktywnym planem gospodarczym, co wyrazi się już po kilkunastu latach w postaci wzmożenia dochodowości omawianych drzewostanów, usprawiedliwi ponoszenie pewnych ofiar gospodarczych, na jakie wypadnie się zdecydować na rzecz hodowli modrzewia. Nie ulega bowiem wątpliwości, że protegując modrzew i stwarzając mu warunki dogodnego rozwoju, trzeba będzie w okresie odnowienia drzewostanów zwracać mniejszą uwagę na jodłę, co pociągnie za sobą w następstwie opóźnienie jej odnowienia. Ostatecznym zaś celem hodowli będą nie drzewostany modrzewiowe, a drzewostany modrzewiowo-jodłowe o składzie zbliżonnym do: 0,7 jodły i 0,3 modrzewia. Potrzeba uzasadniania, że właśnie takie drzewostany, a nie jednogatunkowe drzewostany modrzewiowe, winny być celem hodowli na interesującym nas obszarze, wydaje się zbędna.

Z uwagi na ilościowy obecny udział modrzewia należało by wyróżnić niejako dwie kategorie drzewostanów. Do pierwszej z nich można by zaliczyć te, w których udział modrzewia wynosi 0,1 i więcej. W tych drzewostanach wszystkie podejmowane zabiegi gospodarcze powinny być bezapelacyjnie podporządkowane zadaniu odnowienia i utrzymania modrzewia na całej powierzchni. Oczywiście, w miarę wzrastania wieku drzewostanu, początkowo pozornie jednogatunkowe zagaje modrzewiowe zmieniałyby się przez współudział jodły w drzewostany modrzewiowo-jodłowe. Drugą kategorię stanowiłyby drzewostany z mniejszym od 0,1 udziałem modrzewia i w tych, przy usilnym popieraniu rozwoju modrzewia przez odpowiednie zabiegi, całość działalności musiałaby już uwzględnić w silniejszym stopniu interesy głównego składnika drzewostanu.

Co się tyczy rodzaju rębni, to zalecić trzeba rębnię gniazdową, a zaniechać równomiernych cięć częściowych, te bowiem, im idealniej równomiernie byłyby przeprowadzone, tym korzystniej odczuwałaby to jodła, a tym więcej upośledzony zostałby modrzew (ryc. 3). W drzewostanach jodłowych, zagospodarowanych równomiernymi zrębami częściowymi, modrzew nie posiada szans utrzymania się; może wtedy wykorzystywać tylko błędy wykonania tego rodzaju cięć, lub przypadkowo, katastrofy. Przy zastosowaniu rębni gniazdowej świadoma działalność leśnika może stworzyć jak najlepsze warunki dla modrzewia, nie upośledzając przy tym nadmiernie jodły.

Rębnia gniazdowa jest w zasadzie uznana i była już przyjęta w dawnych planach gospodarczych dla nadleśnictwa w Skarżysku. Bardzo wiele zależy jednak od wykonania i dlatego trzeba silnie podkreślić, że przy wykonywaniu cięć celem, któremu muszą być podporządkowane inne względy, jest stworzenie dobrych warunków odnowienia dla modrzewia. Nie można dopuścić do tego, by wyrąb i odnowienie nie były jak najściślej ze sobą powiązane. Zasada, stosowana ogólnie w Lasach Państwowych, że te dwie kategorie zabiegów stanowią jeden zespół zsynchronizowanych działań, szczególną wagę posiada w omawianych drzewostanach. Obradzanie nasion oraz postęp w rozwoju młodzieży modrzewia winny decydować o każdorazowym wkroczeniu siekiery. Stąd wynika, że sposób rozłożenia wyrębów w czasie



Rys. 3. Odnowienie jodły w drzewostanie prześwietlonym równomiernie.
Régénération naturelle du sapin en peuplement egalement éclairci.
fot. R. Głowacki

i określenie intensywności usuwania masy drzewnej nie mogą być tutaj naprzód ściśle określone, natomiast pozostawiona być winna znaczna swoboda w tym względzie. Trzeba z całą świadomością stwierdzić, że nie posiadamy doświadczenia w gospodarowaniu modrzewiem i nie znamy szablonów, któreby można zalecić w formie gotowej. Przedstawione tutaj, czy też każde inne wytyczne będą miały charakter ogólny, decyzja zaś w wyborze szczegółów postępowania będzie musiała opierać się również na rozpoznawaniu sytuacji w terenie i z tego też względu powinna być złożona w ręce miejscowych leśni-

ków. Baczna obserwacja skutków i reakcji na przedsiębrane zabiegi pozwoli niewątpliwie korygować postępowanie i doskonalić technikę zabiegów.

W zasadzie przyjąć trzeba dwa rodzaje wyrębywanych gniazd w drzewostanach. Pierwszy rodzaj, to powierzchnia dowolnego kształtu, której jądro stanowi istniejąca już kępa młodzieży modrzewiowoj (ryc. 4). Wielkość tych gniazd może być różna i ulegać powinna stop-



Rys. 4. Odnowienie naturalne modrzewia (1—6-letnie) w gnieździe o średnicy około 15 metrów.

Régénération naturelle du mélèze (1—6 ans) dans le nid d'un diamètre d'à peu près 15 m.

fot. R. Głowacki

niowemu powiększaniu przez wycinanie drzew skrajnych. Kierunek poszerzania należało by przyjąć od południo-zachodu ku północo-wschodowi, jako najwięcej sprzyjający modrzewowi. Drzewa spuszczać należy zawsze w kierunku odśrodkowym w stosunku do gniazda, a w miarę potrzeby, po uprzednim obcięciu gałęzi. Wszystek starodrzew modrzewia, jak również kilka sztuk jodeł na hektar, należy pozostawiać do czasu uznania powierzchni za definitywnie odnowioną. Jeżeli udział modrzewia w młodniku nie jest zadawalniający, to należało by nasienniki przetrzymywać do drugiej kolei.

Co się tyczy sosny i brzozy, tworzących tu i owdzie, obok modrzewia, domieszkę do drzewostanów jodłowych, to należy je usuwać przy pierwszej sposobności. Będąc biologicznymi równoznacznikami modrzewia, stanowią one niepożądany czynnik zajmując swymi nalotami teren, który powinien być w pełni pozostawiony dla modrzewia. Wyraźnym błędem jest pozostawianie sosen na powierzchniach obnażonych z jodeł, jeżeli na tych powierzchniach występuje jednocześnie modrzew. Trzeba tu zauważyć, że wartość tych sosen, jako na nieodpowiednich dla nich siedliskach, jest bardzo niska. Na powierzchniach jednak, pozbawionych już starodrzewu, młode osobniki sosny i brzozy, a w szczególności brzozy, zalecało by się tolerować o ile nie przeszkadzają bezpośrednio modrzewiowi. Stwarzają one bowiem osłonę dla nalotów jodły, a nawet, przez zmniejszenie zachwaszczenia, ułatwiają powstawanie nalotów modrzewia.

Przy tworzeniu gniazd, podrost jodły należy oszczędzać tylko wtedy, gdy istnieją szczególnie dobrze rozwinięte kępy młodnika, złożone z osobników o wyraźnie prostych strzałkach i dużych przyrostach pędów szczytowych. Płaty, zajęte nawet przez kilkuletnie naloty jodłowe, są już dla modrzewia stracone, podczas gdy płaty zajmowane przez modrzew zostają zawsze niezawodnie podszyte gęstą ciżbą jodły. Potrzeby podsiewów, a w szczególności podsadzeń jodłą na terenach modrzewiowych, nie należy oczekiwać.

Druga kategoria wyrębywanych gniazd w drzewostanie to powierzchnie całkowicie pozbawione podrostu i nalotu, które są przygotowywane pod osiedlenie się modrzewia. Gniazda te, o średnicy około 20 m, powinno się lokować w ten sposób, by osobniki starodrzewu modrzewiowego znajdowały się obok nich, nie zaś na nich, liczymy bowiem przede wszystkim na samosiew boczny. Drzewa innych rodzajów, w bezpośrednim sąsiedztwie modrzewi matecznych obok gniazda, należy również usunąć, by przez zwiększenie dostępu światła do koron pobudzić i zwiększyć obradzanie nasion.

Przygotowanie gleby pod obsiew jest bardzo ważnym i niekiedy

decydującym czynnikiem. Praca ta może być wykonana tylko przy pomocy ręcznych narzędzi, nigdy zaś przy pomocy sprzężaju.

Zarówno przy jednej, jak i drugiej kategorii gniazd, nie należy zwlekać z ich powiększaniem. Nalot modrzewiowy może wprawdzie przetrwać przez kilka lat w warunkach dość znacznego ocienienia, jednak dobrze rozwijać się może tylko przy dużym dostępie światła. Opóźnienie w powiększeniu gniazda powoduje scherlenie nalotów, jeżeli nie całkowity ich zanik (ryc. 5). Podobnie ważnym zabiegiem hodowlanym jest dostatecznie wczesne przerzedzenie zbyt gęstych kęp młodników modrzewiowych, szczególnie wtedy, gdy na większym płacie występuje równowiekowy podrost. Zaniechanie przerzedzeń, czy też trzebieży powoduje nadmierną wybujałość modrzewi, które ulegają wtedy łatwo szkodom ze strony opadów śnieżnych. Szczegółowe wskazania, dotyczące podkrzesywania brzozy i sosny w pierwszym okresie, następnie usuwania tych rodzajów przy czyszczeniach i normowania składu drzewostanu w pierwszych klasach wieku, mogłyby stanowić przedmiot specjalnego studium. Obserwacje moje są w tej dziedzinie zbyt skąpe, by, bez teoretyzowania, mogły dostarczyć materiału do konkretnych zaleceń.



Rys. 5. Kilkunastoletnie modrzewie ginące wskutek nieposzerzania gniazda.

Un mélèze de plus de dix ans, qui dépérit parce qu'on a negligé d'étendre son nid.

fot. R. Głowacki

Zagospodarowanie tych partyj drzewostanów, w których obok jo-

dły i modrzewia występuje dąb, lub też nielicznych drzewostanów dębowych z domieszką modrzewia, wymaga odrębnego traktowania. W tych drzewostanach wykorzystanie możliwości odnowienia naturalnego dębu musi być postawione na pierwszym miejscu. Cięcia powinny być zestrojone z latami urodzaju żołędzi. Pieczołowitej opiece podlegać powinny płaty nalotów dębowych, pomiędzy którymi znajdzie się zawsze dosyć miejsca na osiedlenie modrzewia. Nasienniki modrzewiowiowe powinny być pozostawiane na odnawianych powierzchniach jak najdłużej, a niezależnie od tego wypadnie zapewne uzupełnić słabo zwarte płaty dębiny sadzeniem 2—3 letnich przesadzek modrzewiowych. W razie potrzeby należało by również uzupełnić odnowienia ręczną uprawą dębu, lecz wyłącznie materiałem pozyskanym na miejscu, z dębu bezszypułkowego.

Dla pełności obrazu można tu wspomnieć o odnawianiu drzewostanów sosnowych z domieszką modrzewia. W tym połączeniu modrzew nie wykazuje pełni swych zalet, jednakże na lepszych — chociaż niezaprzeczenie sosnowych siedliskach, pod względem przyrostu masy wyraźnie dystansuje sosnę. Tutaj wypada zalecić stosowanie zwykłego dla sosny trybu postępowania z tym jednak zastrzeżeniem, że na kilka lat przed wyrębem sosny uwolni się korony modrzewi przez usunięcie bezpośredniego sąsiedztwa. Będzie to miało na celu pobudzenie modrzewia do owocowania. Nasienniki modrzewiowe pozostawione przez kilka lat po wyrębie sosny spełnią niezawodnie swą rolę, dając nalot na pasach przygotowanych pod sadzenie sosny. Odnowienie naturalne modrzewia w tych warunkach wymagać będzie przez pierwszych kilka lat starannej ochrony przed chwastami.

Zagadnienie ręcznej uprawy modrzewia uważam za aktualne przede wszystkim tam, gdzie modrzew ma być użyty jako osłona dla jodły na obnażonych jodłowych siedliskach. Modrzew, posiadając wszystkie dodatnie cechy przedplonu, stworzyć może, w rezultacie odpowiedniej pielęgnacji, cenną domieszkę do drzewostanów jodłowych, które w przyszłości będą mogły być zagospodarowane wyżej już omówionymi sposobami. Sadzeniu, i to przy użyciu dobrze wyrośniętych przesadek, należy dać bezwzględne pierwszeństwo. O siewach — zarówno ze względu na właściwości siedlisk, jak i cechy rodzajowe modrzewia — nie może być mowy. Materiał sadzonkowy pozyskać można dwoma sposobami. Pierwszy z nich to wykorzystanie obsiewu naturalnego, drugi — produkcja w rozsadnikach i szkółkach.

Wykopywanie siewek z różnych przypadkowych miejsc po lesie nie prowadzi do celu. Siewki, powstałe przygodnie na nieprzygotowanej glebie, posiadają nieodpowiedni, rozwleczony system korzeniowy,

zazwyczaj uszkadzany przy wyjmowaniu. W praktyce popełniany bywa także ten błąd, że wszystkie małe siewki, częstokroć od wielu lat wegetujące w nieodpowiednich warunkach i wskutek tego wstrzymane w rozwoju, uważa się za osobniki młode i odpowiednie do wysadzenia. Podkreślić trzeba, że tylko siewki z wyraźnym silnym pędem szczytowym stanowią odpowiedni materiał do sadzenia. Materiał taki można pozyskać spulchniając dokładnie, specjalnie w tym celu obnażone powierzchnie, w pobliżu starodrzewu modrzewiowego. Z powierzchni tych, zwanych „dzikimi szkółkami", można pozyskać po dobrych latach nasiennych setki tysięcy siewek, które jako jednolatki należało by przesadzać do zwykłych szkółek. Taki sposób pozyskiwania materiału sadzonkowego posiada przede wszystkim tę zaletę, że pozwoli wykorzystać obsiew najstarszych, jak również najpiękniejszych grup modrzewi, które przy zbiorze szyszek, z uwagi na trudności dostępu do koron, muszą być pomijane.

Dla celów produkcji sadzonek w zwykłych szkółkach posiadamy obecnie możliwość pozyskania potrzebnych nasion, dzięki zbudowanej ostatnio w nadleśnictwie Skarżysko wyłuszczarni słonecznej. Zdolność produkcyjna wyłuszczarni wynosi od 100—150 kg nasion rocznie. Potrzebną ilość szyszek, tj. od 30—50 hektolitrów, zebrać można co roku, z wyjątkiem szczególnie nieurodzajnych lat, w których wykorzystywać będzie można siewki z nalotu. Założywszy odpowiednio wielkie powierzchnie szkółek (około 8 ha) wyprodukować można rocznie około miliona dwuletnich przesadek i tyleż jednolatek. Przy zapewnionym zapotrzebowaniu na sadzonki kalkulacja finansowa takiej imprezy przedstawia się bardzo korzystnie. Szkółki nie tylko pokryłyby całe zapotrzebowanie lasów państwowych na niżu, ale mogłyby się stać źródłem zaopatrującym w dobry materiał lasy prywatne i liczną rzeszę miłośników modrzewia.Ześrodkowanie dużej powierzchni szkółek w jednym lub dwóch nadleśnictwach pozwoliło by na odpowiednie ich wyposażenie i przydział specjalnie wyszkolonego personelu.

Rozpowszechnianie modrzewia w inny sposób, a mianowicie przez wzmożenie pozyskiwania szyszek i wysyłanie nasion do przyszłych miejsc hodowli, uważam za niekorzystne. Dotychczasowe doświadczenie z siewami modrzewia w szkółkach wielu nadleśnictw nie zachęca do przeprowadzania eksperymentów z nasionami modrzewia polskiego, które pozyskujemy z takim trudem. Poprawną technikę siewów i pielęgnacji, dającą pewność ekonomicznego użycia nasion, opanuje się niewątpliwie łatwiej przy scentralizowaniu szkółek. Należy przy tym mocno podkreślić, że nie posiadamy sposobu pozyskiwania szyszek, pozbawionego całkowicie ujemnych skutków dla drzew;

w obecnym stanie, nadmiernie forsowany zbiór szyszek mógłby mieć złe następstwa. W przyszłości, gdy stan ilościowy modrzewia wzrośnie i będzie można zbierać szyszki z drzew ściętych, sytuacja ulegnie zmianie. Rozszerzenia powierzchni szkółek dla potrzebnych rozmiarów można by dokonać stopniowo, w ciągu kilku lat. Można by wreszcie stosować w pewnych razach także dobrze wyrośnięte jednolatki, lub nieszkółkowane dwulatki, co znacznie potaniło by koszt sadzonek.

Przyjmując projektowane rozwiązanie — uprawę dużych powierzchni szkółek w centrum modrzewiowym — osiągniemy nie tylko cel główny, którym jest tu niezawodnie zaopatrzenie lasów państwowych w najlepszy dla polskich lasów materiał modrzewia rodzimego pochodzenia. Usunęlibyśmy jednocześnie potrzebę importu nasion z zagranicy oraz zyskalibyśmy możność kontroli racjonalnego zużycia sadzonek, której to kontroli obecnie w wystarczającym stopniu nie posiadamy. Stosując jednakowy, niejako standaryzowany materiał sadzonek, można by było w wielu miejscowościach stwierdzić, o ile miejscowe warunki odpowiadają wymaganiom modrzewia polskiego i, być może, rozszerzyć znakomicie zasięg tego cennego gatunku.

Należało by jednak unikać przesady w tej, ze wszech miar wskazanej, akcji. Trzeba zdawać sobie sprawę, że nie wszędzie tam, gdzie chcielibyśmy mieć modrzew, warunki siedliskowe na to pozwalają. Jeżeli nawet mieć go tam będziemy, to nie można oczekiwać od niego takich efektów, jakie dają drzewa mateczne na obszarach przez przyrodę dla modrzewia przeznaczonych. W wielu miejscowościach, do których wprowadzimy modrzew, rola jego będzie się musiała ograniczyć do roli nieznacznej domieszki, czy nawet tylko roli drzew ozdobnych. Wytyczenie jednak obszarów, na których modrzew polski posiadać będzie znaczenie wartościowego elementu gospodarczego, czyli niejako odtworzenie granic zasięgu, jest możliwe tylko wtedy, gdy co roku posiadać będziemy wystarczającą ilość materiału sadzonkowego.

Reasumując wyżej powiedziane, powtarzam:

1. Głównym celem hodowli modrzewia polskiego w Górach Świętokrzyskich jest stworzenie domieszki modrzewia w drzewostanach jodłowych, oraz użycie modrzewia jako przedplonu umożliwiającego regenerację drzewostanów na siedliskach jodłowych.

2. Należało by ustosunkować się aktywnie do modrzewia polskiego i traktować go nie jak pomnik przyrody, lecz jak żywy obiekt gospodarczy. Kapitały drzemiące w starodrzewiu modrzewia należało by wprzęgnąć do warsztatu produkcji. Z chwilą powstania na danej

powierzchni odnowienia modrzewia, starodrzew należałoby usuwać z wyjątkiem specjalnie wybranych osobników pomnikowych.

3. W drzewostanach z udziałem modrzewia, wynoszącym 0,1 i więcej, podporządkować wszystkie zabiegi hodowlane, a przede wszystkim cięcia, potrzebom odnowienia modrzewia, nie zważając na ujemne wpływy wynikające stąd dla gatunków towarzyszących (jodły). W drzewostanach z mniejszą domieszką modrzewia popierać wszystkimi dostępnymi środkami jego ekspansję, uwzględniając jednak równocześnie potrzeby gatunków towarzyszących.

4. Dla drzewostanów jodłowych z domieszką modrzewia odpowiednią jest rębnia gniazdowa. W granicach możliwości planu gospodarczego należało by pozostawić swobodę co do nawrotów i intensywności usuwania masy drzewnej, a to celem dostosowania tych zabiegów do okoliczności wynikających z lat nasiennych i jakości rozwoju młodników modrzewiowych.

5. Należało by rozróżniać dwa rodzaje gniazd: pierwsze wokół istniejących już kęp młodnika, o wielkości i kształcie zależnym od potrzeby, oraz drugie o średnicy około 20 m — zakładanie w pobliżu starych modrzewi w celu przygotowania miejsca pod osiedlenie się modrzewia.

6. Sosnę i brzozę z drzewostanu panującego usuwać przy pierwszej sposobności. W młodnikach gatunki te, a szczególnie brzozę, tolerować do czasu, dopóki bezpośrednio nie zagrożą modrzewiowi.

7. Glebę na powierzchniach wyrąbanych gniazd spulchniać pod obsiew, gniazda rozszerzać w porę, by rozwój podrostów nie został zahamowany. Kierunek poszerzania gniazd przyjąć od południo-zachodu ku północno-wschodowi. Nasienniki modrzewiowe pozostawiać do czasu, kiedy powierzchnie można uznać za definitywnie odnowione.

8. W drzewostanach dębowych, lub z domieszką dębu, zabiegać przede wszystkim o odnowienie naturalne dębu, modrzew zaś, w miarę potrzeby, uzupełniać sadzeniem kilkuletnich przesadek. Podobnie przez sadzenie modrzewia stwarzać przedplon dla jodły na siedliskach ogołoconych z drzewostanów macierzystych.

9. Rozpowszechnianie modrzewia w kraju oprzeć nie na zwiększonym pozyskiwaniu i udostępnianiu nasion, a na racjonalnej scentralizowanej produkcji sadzonek.

10. Produkcję tę zorganizować przez wykorzystanie samosiewów i założenie szkółek o takiej powierzchni, by w najszerszych granicach móc zaspokoić zapotrzebowanie na materiał sadzonek rodzimego modrzewia.

RESUMÉ

Le but auquel sert la culture du mélèze polonais (*L. pol.* Rac.) sur ce massif (300 — 400 m au dessus du niveau de la mer), constituant l'aire principale d'habitation de cette espèce, se présente après l'auteur de la manière suivante:

1) La création d'un mélange précieux dans les sapinières.
2) L'emploi du mélèze, étant un élément d'élévage, pour faciliter la régénération des genres principaux (chêne, sapin) sur leurs domiciles d'orgine.

En indiquant les qualités essentielles du mélèze polonais et sa résistance contre les maladies répandue et connues du mélèze européen, l'auteur souligne encore la dynamique et la vivacité de cette espèce sur son habitat.

Le mélèze jous ici le rôle d'un pionnier, conquérant des éspaces libres pour l'arboriculture, mais sans y pouvoir s'établir à demeure, il cède sa palce à des autres espèces après avoir créé des conditions conformes à leur expansion.

La manière la plus conforme de régénérer les peuplements mèlés du mélèze et du sapin est le propre sémis latéral, en appliquant la coupe par trouées. L'auteur traite la manière dans laquelle on doit eclaircir et étendre le nid (l'aire) et encore la façon de soigner les jeunes arbres.

Pour régénérer les mélèzes en peuplements où le chêne et le pin sont en majorité, il faut employer une autre manière en profitant toutefois largement de l'ensemencement naturel.

La culture artificielle du mélèze n'est justifiée qu'à un tel lieu où une absence des mélèzes en stade de maturité ou des causes certaines étant hors de la sphère des facteurs naturels empêchent la régénération naturelle.

Parmi les méthodes artificielles de culture l'auteur préfêre la plantation avant le sémis. Le matérial convenable à la plantation peut être produit sur les surfaces spécialement preparées à l'aide du sémis naturel ou dans les pépinières ordinaires. En considérant les difficultés à obtenir les cônes des arbres sveltes et vieux et en tachant d'éviter les lésions de ces arbres par l'action à grimper et la cueille des cônes, l'utilisation du sémis naturel dans les pépinières dites sauvages est particulièrement indiquées.

Inż. FRYDERYK KUCZYŃSKI

Uwagi na tle trzebieży drzewostanów niepielęgnowanych

Remarques sur les éclaircies dans les forêts encore non-cultivées

Z biegiem rozwoju gospodarstwa leśnego, zwłaszcza w dziedzinie podnoszenia jego zdolności produkcyjnej, wyłoniła się konieczność należytego pielęgnowania drzewostanów. Pielęgnację tę rozciąga się na całe życie drzewostanu, od najwcześniejszej jego młodości, aż do osiągnięcia wieku rębności. Jedno z ogniw w wymaganych zabiegach pielęgnacyjnych stanowią trzebieże.

Trzebież jako zabieg hodowlany, wkracza głęboko w życie drzewostanu, nadaje mu pewną formę strukturalną, zmierza do wykorzystania możliwości przyrodniczych w najwyższym stopniu, celem podniesienia zdolności produkcyjnej, a tym samym i zwiększenia rentowności gospodarstwa leśnego. Ponieważ jednak zabieg ten, jeśli ma spełnić swe zadanie, wymaga ścisłej planowości i ciągłości w wykonywaniu, przeto musi on też znaleźć swój należyty wyraz w planach gospodarstwa leśnego.

W celu stworzenia warunków porozumienia się co do sposobu wykonywania i natężenia trzebieży oraz do uzyskania wspólnego określonego miernika, było niezbędne ujęcie różnych metod trzebieży w pewną systematykę i mianowanie poszczególnych ich stopni.

Poza określaniem sposobu i stopnia pożądanych trzebieży dla poszczególnych drzewostanów, a wykazanych w planach urządzeniowych, zachodzi również potrzeba, ze względu na regulację dochodów, wykazania przybliżonej miąższości drewna mogącej być przy zabiegu tym pozyskaną. Dlatego też staraniem sporządzającego plan gospodarstwa leśnego jest możliwie dokładne projektowanie stopnia trzebieży dla poszczególnych drzewostanów, w zależności od ich stanu i potrzeb oraz ustalenia, taką bądź inną metodą, przybliżonej miąższości drewna projektowanej do pozyskania przy danym zabiegu hodowlanym.

W polskich lasach państwowych przyjęto klasyfikację stopni trzebieży Związku Niemieckich Stacji Doświadczalnych.

Leśnik wykonujący trzebieże przepisane planem gospodarczym, napotyka częstokroć na duże trudności i to różnej natury. Przeważnie zachodzi niemożność ścisłego wykonania przewidzianego stopnia trzebieży, lub też miąższość pozyskanego drewna różni się wybitnie od spodziewanej.

Przyczyny tych odchyleń tkwią przede wszystkim w samych drzewostanach, które przeważnie są do tego rodzaju zabiegów nie przygotowane, zwłaszcza zaś drzewostany starsze, będące w wieku grubszych drągowin (np. sosna ± 50—60 lat). Prawidłowe wykonanie trzebieży według przepisanych stopni wymaga, by drzewostany te były od najwcześniejszej swojej młodości do tych zabiegów hodowlanych przygotowane. Drzewostan mający być w ciągu swego długiego okresu rozwoju w pełni wykorzystany, winien być pielęgnowany już w najwcześniejszej młodości i przystosowany drogą kilkukrotnych czyszczeń celem ustalenia składu gatunkowego i jakościowego, a później odpowiednio stopniowanych trzebieży aż do cięć prześwietlających włącznie. Trzebieże te będą się powtarzały w rozmaitych odstępach czasu w zależności od potrzeb drzewostanu.

Lasy polskie były przez b. zaborców nader prymitywnie i konserwatywnie zagospodarowane. Zabiegi hodowalne ograniczały się do minimum. Trzebieże wykonywano w wypadkach wyjątkowych, lub z konieczności spowodowanej głównie inwazją szkodliwych owadów. Jak znikoma ilość drzewostanów podlegała pielęgnacji w lasach państwowych, np. w r. 1911 w b. Królestwie Kongresowym, świadczą dobitnie następujące cyfry wykazane w pracy z 1918 r. J. Miłobędzkiego „Lasy i gospodarstwo leśne":

„Czyszczenia wraz z wystawieniem na światło gatunków głównych	1540 ha
Trzebież właściwa w drzewostanie młodym	478 ha
Trzebież w drzewostanie uszkodzonym przez mniszkę	3239 ha
Trzebież przerębowa w drzewostanie starszym	26 ha
Usunięcie leżaniny, drzewa uszkodzonego i martwego	16042 ha
Razem na powierzchni	21325 ha"

Zważywszy, że powierzchnia lasów państwowych w tymże roku wynosiła 616688 ha, stwierdzić należy, że wysiłki b. zaborcy w dziedzinie pielęgnacji drzewostanów były nader skromne. W innych dzielnicach stan ten przedstawiał się prawdopodobnie tak samo.

Wobec znikomej ilości drzewostanów należycie przygotowanych do bieżących trzebieży, usprawiedliwione są wyłaniające się częstokroć trudności przy wykonywaniu trzebieży w sposób ściśle odpowiadający przepisom przewidzianym w planie gospodarczym. Świadomemu leśnikowi sprawia bowiem duże trudności wkroczenie z trzebieżą, według określonego szablonu, do drzewostanu nieprzygotowanego jesz-

cze do przyjęcia takiej trzebieży. Zdaje on bowiem sobie sprawę, że zabieg taki w drzewostanie, który w swojej młodości nie doznał odpowiedniej pielęgnacji, czy to czyszczeń, czy też wstępnych trzebieży, bieżąca trzebież jest już właściwie spóźniona. Wykonanie spóźnionej trzebieży według określonego szablonu, może narazić drzewostan w wieku drągowin na dotkliwe uszkodzenie przez okiść, śnieg, wiatry itd. i przynieść tylko w rezultacie jedynie duże ilości zupełnie drobnych sortymentów.

Stan naszych lasów zmusza nas, w znakomitej większości wypadków, do stosowania tych zabiegów w drzewostanach od młodości nie pielęgnowanych racjonalnie. Dlatego też, przed przystąpieniem do wyznaczenia trzebieży, należy dokładnie stwierdzić stan drzewostanu i jego indywidualne potrzeby. Wtedy okazać się może, że w drzewostanach młodszych, czyszczenia mogą niekiedy odbyć się jeszcze razem ze wstępnymi trzebieżami. W drzewostanach nieco starszych wykazujących braki z powodu nie wykonania czyszczeń w swoim czasie, nie dadzą się już czyszczenia przeprowadzić, gdyż w tym wieku pozostaną one bez wpływu na pielęgnację jakości całego zapasu. Drzewostany takie, pozostaną już niestety do końca kolei rębu nie wykorzystane w swoich możliwościach produkcyjnych.

W drzewostanach młodszych i uprzednio już pielęgnowanych czyszczeniami, winno się trzebieże możliwie wcześnie rozpoczynać, bez względu na wartość pozyskanego przy tym materiału. Gdyby wykonanie takiej trzebieży przyniosło nawet deficyt, to jednak należy ją ze względów pielęgnacyjnych bezwzględnie wykonać, gdyż wczesne rozpoczęcie trzebieży decyduje niejednokrotnie o możliwości stopniowania następnych trzebieży, a tym samym o przyszłym rozwoju drzewostanu, i o końcowym wyniku produkcji. Wykonywanie trzebieży według przewidzianego stopnia nie nastręcza w takich drzewostanach większych trudności. W tym okresie rozwoju drzewostanu, trzebieże winny powtarzać się w krótkich odstępach czasu, okres nawrotu należy uzależnić od wieku, siedliska, rodzaju drzew i stanu gospodarczego drzewostanu. Nie można więc stosować jednakowego okresu trzebieżowego, dla wszystkich drzewostanów, bez względu na ich wiek, siedlisko i rodzaj drzew. Zabiegi te wymagają jednolitości i planowej ciągłości, nie można więc dopuszczać do przerw lub opóźnionych trzebieży. Opóźnione trzebieże powodują nierównomierny przyrost drzewostanu co mija się z ich celem. Pamiętać również należy, że nieprawidłowo wykonane trzebieże powodują straty w przyroście drzewostanu i to tym większe, im dłuższy okres czasu pozostaje do chwili wyrębu drzewostanu. Chcąc

oprócz zdrowotności drzewostanu wyzyskać też i zdolności produkcyjne siedliska, należy zmierzać do możliwie korzystnego zmieszania gatunków cieniowytrzymałych i światłożądnych; nie wolno za tym trzebieżami wytwarzać drzewostanów jednogatunkowych. Tępienie pojedyńczej lub grupowej domieszki brzozy, buka, osiki, olszy, iwy itd. bez względu na warunki siedliskowe i potrzeby pielęgnacyjne drzewostanu nie świadczy o dobrze zrozumianym celu trzebieży. W drzewostanach mieszanych należy jaknajwcześniej i bezwzględnie usunąć przede wszystkim wszelkie drzewa, które na najbliższe otoczenie działają szkodliwie powodując okaleczenia bądź zniekształcenia, jak biczowniki, drzewa ocierające itp.

W młodszych drzewostanach uprzednio niepielęgnowanych należycie nie zawsze można przewidziany stopień trzebieży ściśle wykonać. Drzewostan taki posiada przeważnie strzały zbyt wątłe i wysoko osadzoną, małą koronę, ponad to, mogą się też znajdować osobniki o nieprawidłowo ukształtowanej strzale i wadliwie rozwiniętej koronie. Dlatego też w drzewostanie takim należy przede wszystkim zwrócić uwagę na te drzewa wadliwe, których usunięcie może niekiedy stanowić już w dostatecznym stopniu pożądane rozluźnienie zwarcia. W drzewostanach takich należy trzebieże przeprowadzać bardziej ostrożnie i raczej w krótszych odstępach czasu, dbając zarazem o to, by drzewa, które będą stanowiły treść plonu, były w drzewostanie równomiernie rozmieszczone. Wszelkie bowiem gwałtowne wkraczanie w drzewostan jest ryzykowne i może powodować znaczne, niedające się już odrobić szkody, czego należy unikać, zwłaszcza w drzewostanach górskich, w których niebezpieczeństwo narażania na śniegołomy i wiatrołomy jest znacznie większe niż na nizinach.

Niekiedy też cenne usługi oddać mogą w drzewostanach pielęgnacyjnie zaniedbanych, środki pomocnicze, jak ogławianie i obrączkowanie drzew. Zabiegi te jednak nie mogą być tak pojmowane, by ogławianie polegało na pozbawieniu drzew wierzchołków prawie u samej nasady koron, a obrączkowane były te drzewa, których ścinanie nie opłaca się.

Na dużo większe trudności napotyka się przy wykonywaniu trzebieży w starszych drzewostanach niepielęgnowanych, gdzie czyszczenia już ze względu na wiek, nie da się przeprowadzić, drzew o nieprawidłowo ukształtowanej strzale lub wadliwie rozwiniętej koronie jest znaczna ilość, a rozmieszczenie drzew pełnowartościowyhc tj. najlepiej zapowiadających się pod względem użytkowym, jest przeważnie niekorzystne. Ilościowo zaś, drzew takich jest nie dużo, tym zresztą

mniej, im starszy jest niepielęgnowany drzewostan. W drzewostanie takim bardziej celowe i zarazem rentowne jest skierowanie zapóźno rozpoczętych zabiegów pielęgnacyjnych na drzewa przyszłości będące jeszcze o pełnej wartości użytkowej, aniżeli dostosowanie trzebieży do pewnego z góry określonego schematu, według którego i tak trzebieży wykonać się nie da, gdyż drzewostan nie był do tego przygotowany! Należy tu wyraźnie dbać o te drzewa, które będą stanowiły zasadniczo końcowy plon i w pierwszym rzędzie trzebież dostosować do ich potrzeb, uwalniając je od szkodliwych wpływów drzew otaczających względnie hamujących ich dalszy rozwój. Zabieg ten musi być również ostrożnie przeprowadzony, z uwagi na grożące niebezpieczeństwa, jak śniegołomy, wiatrołomy, wywroty i ewentualne zachwaszczenie gleby. Winna tu obowiązywać znana zasada: „wolna korona, ocieniony pień i osłonięta gleba".

Zdarza się też często, że drzewa nie przestawiające dla przyszłości szczególnej wartości tworzą grupy. W wypadku takim, oczywiście, nie można usuwać całych grup, lecz rozpatrując indywidualnie poszczególne osobniki, usuwać z tych grup drzewa najgorsze. Pozostałe zaś, jako wypełniające luki między drzewami pełnowartościowymi, spełnią w dostatecznej mierze swą ważną rolę, mianowicie jako osłona gleby.

Drzewa wadliwe, a mianowicie o nisko osadzonej i szerokiej koronie, przedrosty, lub drzewa o krętej strzale, należy w każdym wypadku pojawienia się bezwzględnie usunąć; nie wolno bowiem drzew takich dopuszczać do owocowania.

Przy wykonywaniu trzebieży należy też pewną uwagę poświęcić drzewom opanowanym, mimo że w przyszłości nie przyniosą już większych bezpośrednich korzyści, jak również i podszytowi. Drzewa opanowane i podszyt spełniają często w życiu lasu nieocenione usługi hodowlane, zarówno dla siedliska, jak i dla drzewostanu; nie wolno ich zatem, przy trzebieżach, bezkrytycznie likwidować. Drzewa opanowane, a zwłaszcza podszyt, posiadają dla siedliska doniosłe znaczenie. Regulują one bowiem proces rozkładania ściółki, zasilają ubogie siedliska w próchnicę, ochraniają glebę przed zbytnim nasłonecznieniem, zachwaszczeniem, wywianiem, zabagnieniem, regulują wilgotność gleby, łagodzą wahania temperatury i parowanie opadów atmosferycznych. Na siedliskach, na których ściółka szybko się rozkłada, istnienie takiej rezerwy złożonej z drzew opanowanych i podszytu, jest bardzo pożądane; natomiast zbędne jest wtedy, gdy rozkład ściółki następuje wolno, jak naprzykład w niektórych górskich drzewostanach.

W takich bowiem razach, stosunkowo niska temperatura w okresie wegetacji oraz znaczne opady atmosferyczne, powodują niekorzystne zmiany w ściółce. Ogólnie biorąc, rola tej biologicznej warstwy w zespole leśnym polega nie tylko na wywieraniu korzystnego wpływu na zwiększenie zdolności produkcyjnej siedliska, lecz również ma duże znaczenie i dla higieny lasu oraz ochrony podrostu. Drzewa opanowane w wielu wypadkach pielęgnują też i strzałę drzew sąsiednich powodując ich oczyszczanie się, podnoszą przeto ich jakość; nie są one również obojętne dla osłony strzał przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

Wykonując pierwszą, staranną trzebież w starszych niepielęgnowanych drzewostanach okazać się może, że koszty pozyskania materiału użytkowego będą wyższe od kosztów w drzewostanach pielęgnowanych. Przyczyną jest tu udział pewnej ilości materiałów drzewnych pozyskanych drogą trzebieży, o małej, względnie żadnej wartości. Natomiast w następnych okresach trzebieżowych, stosunek ten całkowicie odwraca się, koszty znacznie maleją przy jednoczesnym wzroście wartości pozyskiwanego drewna.

Niedopuszczalne są trzebieże, przy których wykonaniu pozostawia się na pniu, ze względów ekonomicznych, drzewa obumarłe, lub mało wartościowe, a zbyteczne dla celów pielęgnacyjnych. Stojące drzewa obumarłe stają się z biegiem czasu bardzo groźne dla bezpośredniego otoczenia, tj. dla drzew zdrowych. Są one przede wszystkim ogniskiem rozmnoży szkodliwych owadów i grzybów; przez opadanie tworzą zawisy kalecząc dotkliwie otaczające drzewa. Bardzo często drzewa takie, zależnie od gatunków, stają się przyczyną powstawania gniazd drzew schorzałych, bądź obumarłych. Moment wczesnego usuwania posuszu jest więc bardzo ważny, a zwłaszcza w borach karpackich.

Zdarza się często, iż z jakichkolwiek bądź względów, trzebieże nie zostały wykonane w całym rozmiarze zaprojektowanym w planie gospodarczym. W drzewostanach, w których w danym okresie gospodarczym nie wykonano przepisanych trzebieży, znajdują się zazwyczaj drzewostany młode, natomiast zaniedbania te są stosunkowo bardzo rzadkie w odniesieniu do drzewostanów starszych z tego względu, iż zwykle materiał trzebieżowy pozyskany z tych drzewostanów osiągnął już pewien stopień dojrzałości, wskutek czego i wykonanie zabiegu trzebieżowego w takich drzewostanach okazało się jako, powiedzmy, doraźnie opłacalne, czego nie dałoby się powiedzieć o drzewostanach młodszych.

Takie fakty dowodziłyby niedokładności planu trzebieżowego

w ramach planu gospodarczego, bądź o niedocenieniu ważności tego zabiegu, przede wszystkim w drzewostanach młodszych.

Plan trzebieżowy winien być tak ułożony, by jego wykonanie było technicznie realne. *Szkody bowiem wyrządzone na skutek zaniedbania trzebieży w drzewostanach młodszych są niewspółmiernie większe, w porównaniu z drzewostanami starszymi.* Należałoby tedy raczej, przy nadmiarze drzewostanów młodszych, zmniejszyć intensywność trzebieży w drzewostanach starszych uprzednio nie pielęgnowanych, by w drągowinach móc trzebieże te należycie wykonać. Pamiętać tu bowiem należy, że pielęgnacja drzewostanu, zwłaszcza w wieku drągowiny, decyduje o przyszłym plonie, a trzebieże zmierzają właśnie do wykorzystania możliwości produkcyjnych drzewostanów w sposób jak najwyższy. *Jakość plonu należy podnosić nie drogą długiej kolei rębu, lecz umiejętnymi zabiegami pielęgnacyjnymi, one to bowiem pozwolą na skrócenie okresu produkcji, co pozostaje nie bez wpływu na zwiększenie rentowności gospodarstwa leśnego.*

Ponieważ wszelkie gwałtowne wtargnięcia w drzewostan, wtargnięcia o charakterze pielęgnacyjnym, wywierają zawsze szkodliwy wpływ dla drzewostanu, a szkody stąd powstałe rzadko dadzą się naprawić, przeto konieczne jest, *by plan gospodarczy przewidywał odpowiednie zabiegi pielęgnacyjne i określał je możliwie dokładnie, przede wszystkim realnie, dla każdego drzewostanu.* Natomiast rzeczą gospodarza-leśnika jest, by przewidziane zabiegi były wykonywane i to w takim zakresie i sposób, jaki wymaga całość gospodarstwa i poszczególne drzewostany uważając przy tym wskazówki pielęgnacyjne i *miąższości trzebieżowe wykazane w planie gospodarczym za podstawę orientacyjną.* Wahania są tu zawsze dopuszczalne, zresztą i być muszą, zważywszy że sporządzający plan gospodarczy już tylko ze względów ekonomicznych nie może każdy drzewostan tak dalece poznać i zanalizować, jak miejscowy gospodarz-leśnik. Wykazane zaś miąższości trzebieżowe w planach gospodarczych, powstają przecież przeważnie drogą przybliżonej oceny.

Cel trzebieżowy zostanie całkowicie osiągnięty nie wtedy, kiedy miąższości pozyskane będą zgodne z przewidywanymi w planie gospodarczym, ani wtedy, kiedy przewidywany stopień trzebieży będzie ściśle wykonany według sche-

matu, lecz wtedy, gdy w drzewostanie zostanie wykonana trzebież dostosowana do jego indywidualnych potrzeb.

Toteż leśnik polski od kilku zaledwie lat ma możność swą ciężką i odpowiedzialną pracą, zaniedbania pielęgnacyjne w naszych lasach po byłych zaborcach umiejętnie likwidować oraz naprawiać istniejący stan rzeczy stwarzając przez to zdrowe podstawy w tej dziedzinie produkcji w gospodarstwie narodowym, nie tylko w polu widzenia teraźniejszych korzyści, lecz również w perspektywie dalszej przyszłości.

Dr MARIAN NUNBERG

Przyczynek do znajomości sposobu żerowania gąsienicy zwójki sosnówki (*Cacoecia piceana* L.)

Beitrag zur Kenntnis des Raupenfrasses von Cacoecia piceana L.

Dnia 16 sierpnia 1937 r. Instytut Badawczy Lasów Państwowych otrzymał z nadleśnictwa Promno (okolice Czarnkowa przy granicy niemieckiej) kilka siewek sosny pospolitej, uszkodzonych przez jakiegoś owada. Uszkodzenie to wyglądało w ten sposób, że w wierzchołkowej części siewki większa ilość igieł primordialnych splątana była białym oprzędem, widocznym po rozchyleniu igieł; oprzęd białawy, dość gęsty. Czasem oprzęd sięgał i do sąsiednich siewek, przez co powstawały jakby pomosty, z zewnątrz okryte szpilkami, łączące obie siewki. Pączki szczytowe były nieuszkodzone. Żer ograniczał się tylko do igieł, bezpośrednio sąsiadujących z oprzędem. Samego szkodnika w materiale przysłanym przez nadleśnictwo nie znalazłem.

Zarówno pora, jak i też wygląd uszkodzenia wskazywały, że szkodnikiem jest prawdopodobnie zwójka *Tortrix politana* HW. Określenie to umożliwiały doskonały opis, jak i rysunki v. Vietinghoff'a podane przez Eschericha (1). Ponieważ tego rodzaju uszkodzenia wywołane przez gąsienicę wspomnianej zwójki należą do rzadkości, więc zwróciłem się do Nadleśnictwa Promno z prośbą o przysłanie liczniejszego materiału, celem wyhodowania owadu, ewentualnie zebrania materiału pasożytów.

Dnia 1 września 1937 roku otrzymał Instytut identycznie uszkodzone siewki z Nadleśnictwa Nowogród (w Puszczy Kurpiowskiej, na półn. zachód od Łomży). W materiale tym jednak również nie znalazłem gąsienic, więc poprosiłem o przysłanie większej ilości uszkodzonych

sosenek. 6 września nadeszła przesyłka z Nadleśnictwa Promno, zawierająca około 100 siewek opadniętych przez zwójkę. Część oprzędów zniszczyłem dla znalezienia gąsienicy, pozostałe siewki wziąłem do hodowli. W oprzędach znalazłem zaledwie 3 gąsieniczki, około 1 cm długie; wygląd ich nie odpowiadał opisowi gąsieniczki *T. politana*; natomiast przypominały bardzo gąsieniczkę *Cacoecia piceana*. Z definitywnym określeniem wstrzymałem się, aż do otrzymania wyników hodowli. W międzyczasie nadeszła wiadomość z Nowogrodu, że nie znaleziono więcej uszkodzonych siewek w szkółce.



Żer gąsienicy zwójki sosnówki na jodle.
Frass der C. piceana-Raupe an der Tanne.

Dnia 3.XI. 1937 roku wylągł się z materiału hodowlanego jeden okaz motylka. Określiłem go jako *Cacoecia piceana* L. — samczyk; dnia 12. XI. otrzymałem drugi okaz, również samca. Słuszność określenia potwierdził dr Kremki (Państwowe Muzeum Zoologiczne w Warszawie), za co Mu serdecznie na tym miejscu dziękuję. Stosunkowo szybki rozwój gąsienicy i wczesny wylęg motyli był wywołany sztucznymi warunkami hodowli.

Znaną jest rzeczą, że gąsieniczka zwójki sosnówki żeruje na sośnie, świerku, jodle, modrzewiu i jałowcu. Najgroźniej uszkadzanym gatunkiem jest sosna; często się zdarza, że jedna gąsieniczka niszczy wszystkie młode pędy jednego okółka. Nie było jednak znane, że gąsieniczka może żerować i na siewkach sosny w sposób, który w szczegółach odpowiada uszkodzeniom wywołanym przez gąsieniczkę zwójki *Tortrix politana*.

Zachowywanie się gąsienic *C. piceana* na jodle miałem możność obserwować w latach 1931 i 1932. Zwójka ta pojawiła się licznie, równocześnie z *C. murinana* Hb i *Semasia rufimitrana* H. Sch. w Kieleckim. W literaturze opis sposobu żerowania na jodle nie jest podawany; liczni autorzy wspominają tylko ogólnikowo, że gąsieniczka żywi się igłami jodły (2—6).

Zwyczajami swymi na jodle, upodabnia się gąsienica *C. piceana* do

gąsienicy *C. murinana*. Żeruje tylko na młodych pędach, zjadając igły, ogryzając częściowo nawet i zieloną korę. Pod spodem pędów sporządza sobie luźny oprzęd obejmujący zwykle oba pędy boczne i naginający je często łukowato ku pędowi środkowemu, który jest niby osią oprzędu (ryc.). Igły uszkodzone w zasięgu oprzędu oraz w jego bezpośrednim sąsiedztwie rudzieją, podobnie jak i w żerowiskach *C. murinana* i *Sem. rufimitrana*. Opada najchętniej pędy w dolnej części korony drzew starszych oraz pędy podrostów, pędy, na których igły są tylko dwustronnie ustawione. W górnej części korony drzew starszych nie spotykałem jej. Nadmienię przy tym, że i *C. murinana* nie występowała w górnych częściach korony, jak to np. podaje Wachtl (3), lecz trzymała się dolnej części koron drzew starszych, oraz górnych okółków młodych jodeł w podrostach. W wierzchołkach koron starszych jodeł sadowiła się *Sem. rufimitrana.*

WYKAZ LITERATURY:

1) Escherich, Karl: Die Forstinsekten Mitteleuropas. B. III. 1931.
2) Ratzeburg J. T. Ch.: Die Forst-Insekten. 1840.
3) Wachtl, A. Fritz: Die Weisstannen — Triebwickler 1882.
4) Escherich K. i Baer, W.: Tharandter zoologische Miscellen. Naturwsch. Ztschrft. f. Forst — und Landwirtschaft 1909.
5) Wolf, M. i Krause, A.: Die forstlichen Lepidopteren, 1922.
6) Hess-Beck: Forstschutz T. I 1927.

ZUSAMMENFASSUNG

Im August und September 1937 erhielt das Institut 1-jährige Kiefernpflanzen, welche eine Insektenbeschädigung aufwiesen. Die Pflanzen stammten aus den Forstämten Promno (in der Nähe von Czarnków, an der deutschen Grenze) und Nowogród (südlich von Ostpreussen). Dem Frasse nach konnte man vermuten, dass es sich um den Frass der *Tortrix polinata* — Raupe handelt. Die Einzelheiten des Frassen stimmten vollkommen mit der Beschreibung, welche Prof. Escherich (nach v. Vietinghoff) im dritten Bande „Der Forstinsekten" angibt. Ein Teil des Sämlingsmateriales wurde zur weiteren Zucht aufgehoben; im anderen Teile wurde dem Schädling nachgesucht. Es wurden aber bloss drei Raupen gefunden, welche der *C. piceana* — Raupe, nicht aber einer *politana* — Raupe ähnlich waren. Die Zucht ergab wirklich zwei Männchen von *C. piceana*. Biss jetzt wurde diese Frassart der *piceana* — Raupe an Kiefernsämlingen nicht beobachtet.

An der Tanne verhält sich die Raupe des *piceana* — Wicklers ganz ähnlich der Raupe von *C. murinana*. Es werden die Nadeln und die noch grüne Rinde nur an jungen Trieben befressen. Auf der Unterseite der Triebe verfertigt die Raupe ein loses Gespinst; es werden Triebe befallen, welche nur flach gestellte Nadeln tragen (siehe Abb.). Am meisten leiden die jungen Triebe der unteren Kronenhälfte älterer Bäume und die oberen Quirle des Unterwuchses. Dasselbe habe ich bei der *C. murinana* — Raupe beobachtet, was im Wiederspruch mit den Wachtl's (3) Beobachtungen steht. In der oberen Kronenhälfte der Alttannen wurde hauptsächlich die *S. rufimitrana* — Raupe gefunden.

Inż. BOLESŁAW KACZOR
asystent w Instytucie Badawczym L.P.

O sposobach zbierania materiałów statystycznych

Les méthodes de l'accumulation de matériaux statistiques.

W gospodarstwie leśnym zwykliśmy wyróżniać trzy zasadnicze czynniki wpływające na intensywność produkcji. Czynnikami tymi są: siły przyrody, kapitał i praca ludzka. Wiadomości o wyniku wzajemnego działania poszczególnych tych czynników czerpiemy, jak to w poprzednim artykule*) zaznaczyłem, na drodze obserwacji pewnych interesujących nas cech, czy to siły przyrody, czy wpływu kapitału, czy też pracy ludzkiej.

Obserwacje te obejmować mogą np. — w jednym wypadku — kapitał zapasu drzewnego czynny w całym rozpatrywanym gospodarstwie, wydajność pracy ludzkiej we wszystkich jednostkach administracyjnych danego gospodarstwa — w drugiej zaś wypadku — dotyczyć mogą jedynie części tego kapitału zapasu drzewnego, wydajności pracy ludzkiej w pewnej tylko części jednostek administracyjnych. Weźmiemy inny jeszcze przykład: Zapas drzewny, wiek drzewostanu itp. w obrębie może być szczegóołwo zbadany we wszystkich poszczególnych drzewostanach wchodzących w skład tego obrębu, albo też tylko w niektórych drzewostanach wybranych specjalnie ku temu celowi. W drzewostanie zaś, jego zapas, wiek określony być może — w jednym wypadku — na podstawie pomiaru miąższości, obliczenia wieku poszczególnych drzew — w innym znowu — na podstawie pomiaru miąższości i obliczeń wieku pewnej tylko części drzew. Podobnie ilość zdrowych sadzonek w szkółce może być ustalona na podstawie zbadania tej cechy u wszystkich sadzonek, względnie też tylko ich części.

Z przytoczonych powyżej przykładów widzimy, że, w pierwszym wypadku (cały kapitał zapasu drzewostanów w całym gospodarstwie, zapas i wiek drzewostanów całego obrębu, wszystkie sadzonki) obserwacja dotyczyć może pewnych cech przedmiotów jednorodnych w całej zbiorowości, zwanej inaczej populacją generalną albo pogłowiem, w drugim zaś wypadku (część kapitału drzewnego, część drzewostanów w obrębie, część sadzonek) obserwacja dotyczyła tylko zbiorowości próbnej (próbna populacja), krócej — próby.

Praktyce leśnej nie jest obce zbieranie wiadomości o pewnych

*) Inż. Kaczor: „Metody statystyczne a praktyka leśna" — Las Polsk nr 4 — 1938.

cechach zarówno w populacji generalnej, jako też w próbnej. Dobry administrator-leśnik ocenia rokrocznie miąższe drzewostanów przeznaczonych do wycięcia, przewiduje sortymenty, które może pozyskać ze zrębów, czyni poszukiwania szkodliwych i pożytecznych owadów, określa stopień zarażenia drzew przez grzyby, ocenia urodzaj nasion, określa zapas swoich zdrowych sadzonek itp. We wszystkich takich i podobnych pracach obserwacje jego dotyczą pewnych cech zarówno drzew, jak i nasion, sadzonek itp.

Zarówno zbieranie wiadomości o populacjach jak i opracowywanie zebranych już danych cechuje zawsze pewna z góry przemyślana planowość. Ustalenie tej planowości musi być dokonane jeszcze przed rozpoczęciem zbierania materiałów. W racjonalnym planowaniu zbierania i opracowywania materiłów statystycznych wyróżnić można następujące fazy:

1. jasne określenie celu, któremu służyć mają zbierane dane,
2. dokładne ustalenie charakteru cech oraz osobników, które objąć winna obserwacja,
3. ustalenie sposobów zbierania materiałów,
4 ustalenie metod opracowywania zebranych materiałów,
5. zestawienie formularza z poszczególnymi rubrykami.

Rozpatrzmy pokrótce poszczególne punkty przytoczonego powyżej planowania.

Cel, któremu służyć mają zebrane dane, rodzi się z tych lub innych potrzeb gospodarczych. Sprecyzowanie tego celu i podanie do wiadomości zainteresowanych jest nieodzownym warunkiem planowania i dobrego przeprowadzenia całej akcji związanej ze zbieraniem danych statystycznych. Jest to szczególnie ważne wtedy, kiedy zbieranie potrzebnych danych przechodzi siły i możliwości nie tylko jednego człowieka, lecz nawet małej, ściśle zorientowanej w przedmiocie grupy. W tym wypadku jasno określony cel, któremu służyć mają zbierane materiały statystyczne, wpłynie niewątpliwie na jakość tych materiałów, gdyż w razie zaistnienia niemożliwych do przewidzenia okoliczności w trakcie samego zbierania, obserwator ma możność znaleźć właściwe rozwiązanie piętrzących się wątpliwości.

Następnym etapem planowania jest ustalenie środków umożliwiających zrealizowanie wytkniętego celu. Z zespołu tych środków na plan pierwszy wysuwają się spostrzeżenia dotyczące pewnej, względnie pewnych cech rozpatrywanej zbiorowości. Ustalenie tych cech z jednej strony, z uwagi na cel zbierania danych, z drugiej zaś — na pozostałe elementy planu, a w szczególności metod opracowywania zebranych danych, jest rzeczą nieodzowną.

Następnym środkiem prowadzącym do celu będą sposoby, jaki-

mi należy zbierać materiały statystyczne. Sposoby te wiążą się ściśle z warunkami w jakich odbywa się zbieranie materiałów oraz z metodami ich opracowywania. Szczegółowe omówienie sposobów zbierania danych statystycznych będzie przedmiotem dalszych rozważań.

Zdarza się, iż metody opracowywania zebranych materiałów liczbowych są ustalone dopiero po zebraniu tego materiału. Postępowanie takie jest wysoce niewskazane. Zebrany dużym nakładem pracy i kosztów materiał statystyczny w czasie późniejszego jego opracowywania metodami nieprzemyślanymi z góry okazuje się często jako częściowo, lub całkowicie bezużyteczny, gdyż zebrane odnośne dane są niewystarczające.

W wyniku analizy poszczególnych punktów wyżej omawianego planowania powstaje treść i układ formularza, służącego do zapisywania rejestrowanych spostrzeżeń.

Obserwacja poszczególnych cech obejmuje, jak to już na wstępie zaznaczono, bądź całą populację generalną, bądź populację próbną. Obserwotorami i rejestrującymi odnośne dane w większości wypadków bywa wielu ludzi. Ludzie ci po dokładnym zapoznaniu się z całym planem zbierania i opracowywania potrzebnych mteriałów statystycznych, uzbrajają się w j e d n a k o w e narzędzia ułatwiające j e d n o l i t ą obserwację pożądanych cech, zaopatrują się we właściwe materiały piśmienne oraz formularze i przystępują do p o w s z e c h n e j r e j e s t r a c j i danych dotyczących tych cech w rozpatrywanej zbiorowości.

Powszechną rejestrację przeprowadza leśnik mierząc np. grubości, wysokości, miąższości, lub inne cechy drzew w drzewostanie, w obrębie, lub też we większych kompleksach leśnych. Jakość wyników tak pojętej powszechnej rejestracji zależy od kilku czynników. Wszyscy rejestrujący, o ile to jest możliwe powinni być zapoznani z najdrobniejszymi nawet szczegółami akcji powszechnej rejestracji i z jej celem. Jednakowe, znormalizowane narzędzia, którymi posługiwać się winni rejestrujący przy swych obserwacjach, są również czynnikiem nie mniej ważnym. Rejestrując np. wydajność pracy ludzkiej przy ednej i tej samej czynności, było by źle, gdyby w jednym wypadku używano stoperów, a w innym zwykłego zegarka kieszonkowego z sekundnikiem, lub też mierząc grubości poszczególnych drzew w jednym i tym samym drzewostanie, posługiwano by się raz klupą, a innym razem taśmą (wyliczając grubość z pomierzonego obwodu).

Nie wystarczy jednak znormalizować narzędzia obserwacji, trzeba również jednakowo się nimi posługiwać. Wtedy bowiem jest prawie pewność, iż materiał obserwacyjny zostanie jednolicie zebrany. Z punk-

tu widzenia zasady jednolitości zbierania materiałów statystycznych jest rzeczą również ważną, aby przy subiektywnej ocenie wielkości jakiejś cechy, dokładnie znane były kryteria tej oceny. Zbierając np. dane statystyczne dotyczące stanu upraw leśnych w poszczególnych jednostkach ewidencyjnych, należy ściśle określić, co rozumieć trzeba przez zły, dostateczny i dobry stan.

Pewną formą powszechnej rejestracji jest zdobywanie wiadomości o populacji generalnej na podstawie nadsyłanych ankiet. Różnica pomiędzy powszechną rejestracją a ankietą polega w gównej mierze na tym, iż grono osób rejestrujących dane, dotyczące poszczególnych cech przy ankiecie, znacznie się zwiększa. W tym wypadku punkt ciężkości, poinformowania obserwatorów co do zasad jakimi kierować się winni przy zbieraniu potrzebnych danych, położony tu jest nie na bezpośrednim wspólnym omówieniu tych zasad, lecz na odpowiednio opracowanej instrukcji. Im więcej jest cech objętych ankietą, tym istnieją większe trudności w wyczerpującym a treściwym ujęciu takiej instrukcji oraz tym więcej niedokładności popełniają wypełniający ankietę.

Oprócz powszechnej rejestracji obserwacyj w zbiorowości generalnej istnieje jeszcze jak wiemy inny sposób zdobycia wiadomości o rozpatrywane populacji. Jest nim mianowicie próba. Od dobrej próby wymagamy zasadniczo by była ona, pod względem rozpatrywanych cech, wiernym przedstawicielem zbiorowości generalnej, z której została pobrana. Właściwe reprezentowanie przez próbę populacji generalnej zależy od sposobu uprzedniego pobrania próby, i od jej wielkości

Rozpatrzmy pierwszy z wymienionych warunków dotyczący sposobu pobierania próby; drugi omówimy na innym miejscu, ponieważ wymaga on pewnego metodycznego naświetlenia z punktu widzenia teorii statystyki.

Istnieją zasadniczo dwa sposoby pobierania próby z populacji generalnej: kwalifikowany i losowy. Przykładem kwalifikowanego sposobu pobrania próby jest wybór przez taksatora w drzewostanie powierzchni próbnej służącej np. do określenia zapasu. Zapoznawszy się z ogólnym charakterem różnych czynników wpływających na miąższość, taksator kwalifikuje pewną część drzewostanu rosnącego na określonej powierzchni, jako odzwierciadlającą obraz stosunków panujących w danym drzewostanie. Kwalifikowaną próbą będzie również i mąższościowe drzewo próbne wybrane przez taksatora w drzewostanie na podstawie chociażby oceny wzrokowej.

Przeciwstawieniem próby kwalifikowanej jest próba losowa. Przy próbie losowej, nie obserwator decyduje o wyborze próby lecz los. Klasycznym, teoretycznym przykładem losowego sposobu pobra-

nia próby był by wybór drzewa miąższościowego próbnego (lub próbnych) w drzewostanie, przeprowadzony w następujący sposób. Wszystkie drzewa w drzewostanie numerujemy, poszczególne numery wypisujemy na pojedyńczych kartkach o jednakowym formacie. Wszystkie kartki zwijamy i wrzucamy do urnu. W urnie mieszamy kartki i wyciągamy jedną z nich. Odczytujemy umieszczony na niej numer i po zanotowaniu go, kartkę zwijamy i wrzucamy do urny z powrotem. Czynności: mieszania, ciągnienia i powrotne włożenia kartek po uprzednim odnotowaniu numerów możemy wykonywać kilkakrotnie. Po ukończeniu wszystkich ciągnięć, szukamy w drzewostanie drzew oznaczonych wylosowanymi numerami, mierzymy w ten, lub inny sposób miąższości wynotowanych drzew, a następnie mnożąc przeciętną ich miąższość przez ilość drzew w drzewostanie otrzymalibyśmy z pewnym przybliżeniem miąższość drzewostanu. Przykład ten jest oczywiście teoretyczny, w praktyce nie jest stosowany, a przytoczony został jedynie dlatego, by wyjaśnić istotę próby losowej.

Omówiony powyżej losowy sposób pobrania próby charakteryzuje się, jak to wynika z przykładu, tym iż (poza swoją losowością) wyjęta z urny karteczka jest zawsze z powrotem do urny wkładana, czyli wszystkie kartki przy każdym ciągnieniu posiadają równe szanse wylosowania.

Oczywiste, że tych warunków przy wyborze drzew próbnych w drzewostanie, nie jesteśmy w możności spełnić. Nie możemy wszak drzew w drzewostanie pomieszać ze sobą oraz tak zorganizować wyboru (bez uciekania się do numerowania), by za każdym „ciągnieniem" wszystkie drzewa miały równe szanse wyboru. Ta odmiana losowego sposobu wyboru próby nosi nazwę l o s o w o - p o w t a r z a l n e j.

Większą popularnością cieszy się inna odmiana próby losowej, charakteryzująca się tym, iż raz wybrany do próby osobnik nie wraca już nigdy do zbiorowości generalnej. Jest to próba l o s o w o - n i e p o w t a r z a l n a.

Organizację pracy przy wyborze drzew próbnych w drzewostanie sposobem losowo nie powtarzalnym można by sobie wyobrazić w ten sposób, iż przechodząc przez drzewostan w pewnym kierunku wybieramy na ślepo te drzewa jako próbne, które spotykamy po drodze.

Zarówno w próbie losowej jak i w kwalifikowanej zakładaliśmy dotychczas, iż próby pobrane są z całej populacji generaunej. Z całego drzewostanu braliśmy kilka drzew próbnych, z pośród nasion w worku pobrać można losowo kilka prób do oceny, z pośród wszystkcih robotników można kilku podawać próbie w zakresie wydajności pewnej pracy, itd.

Aby dopomóc jednak w wyborze czy to losowi, czy też kwalifikującemu, jest w wielu wypadkach rzeczą celową i wskazaną rozbić populację generalną na kilka lub kilkanaście grup, kierując się pewnymi kryteriami i dopiero z każdej takiej grupy — typu, pobrać próbę, bądź to losową, bądź też kwalifikowaną.

Zamiast wybierać drzewa próbne z pośród wszystkich drzew w drzewostanie, można drzewostan podzielić na pewne grupy np. klasy grubości i w każdej takiej klasie wyobrać bądź to losowo, bądź kwalifikacyjnie, jedno lub więcej drzew próbnych np. ze względu na wysokość, miąższość itp. Kryteria, jakimi kierować się można przy ustaleniu typów dla populacji generalnej są najróżnorodniejsze. I tak np. przy określaniu zapasu obrębu, pewnego rodzaju typami są bonitacje siedlisk drzewostanów, w granicach zaś bonitacji — wiek, w granicach wieku — zwarcie, zadrzewienie itp. cechy drzewostanu.

Podobny sposób wyboru drzew próbnych w drzewostanie pod względem grubości proponuje w Polsce dr Wł. Płoński*) w swoim wstępie do tablic zasobności.

Pewnymi odmianami zwykłej próby losowej są próby: mechaniczna i seryjna. W pierwszej z nich losujemy z populacji generalnej np. co piątego lub dziesiątego osobnika i traktujemy ich jako próbę. Chcąc np. zbadać wytrzymałość na ścieranie deszczułek parkietowych wyrobionych z określonego materiału, można by wziąć do próby co dziesiątą deszczółkę i po określeniu wytrzymałości wszystkich próbnych deszczułek wyrobić sobie sąd o wytrzymałości całej partii parkietów.

Z podobnej partii deszczułek można by pobrać próbę sposobem seryjnym. Wówczas należało by wziąć do zbadania, nie co dziesiątą deszczółkę ale całą pierwszą ich dziesiątkę. Następną dziesiątkę opuścić, trzecią znowu zbadać itd.

Przytoczone powyżej sposoby pobierania prób nie wyczerpują bynajmniej wszystkich możliwych kombinacyj i odmian wyboru, są one jednak najczęściej spotykane w pracach doświadczalnych i w praktyce i dlatega też omówieniu ich poświęcono więcej miejsca .

---

*) Dr Władysław Płoński: „Tablice zasobności i przyrostu drzewostanów — sosna. Warszawa 1937".

Przy opracowaniu tematu artykułu, posługiwałem się wymienioną niżej literaturą:

1) Bojarski A., Brand L. i inni „Statistika", Moskwa 1934 r.

2) Moszczeński Stefan, prof. — „Metody statystyczne w zastosowaniu do organizacji gospodarstw rolniczych, ogrodniczych i leśnych".

3) Załęski Edmund, inż. chem. prof. — „Metodyka doświadczeń rolniczych", Lwów, 1927.

Inż. TADEUSZ KULESZA

Pożary leśne

Incendies de forêts

Wielkie znaczenie, jakie posiadają lasy w gospodarce narodowej oraz ich nadrzędne stanowisko pośród innych dóbr, spowodowały, że walka z pożarami lasów jest zagadnieniem specjalnie ważnym i posiada charakter powszechnego obowiązku.

Pożary leśne są klęską, wyrządzającą nie tylko straty bezpośrednie, polegające na zniszczeniu drewna i innych, ubocznych produktów wytwórczości leśnej, ale — co gorsza — niszczą one przyszłość lasów, a tym samym ogromu szkód przez nie spodowodanych pod względem materialnym nawet w przybliżeniu określić nie można. Przez: spalenie lub uszkodzenie samosiewów, upraw, młodników, runa leśnego, czy ściółki leśnej, której sztucznie niczym nie da się zastąpić; przez obniżenie zdolności przyrostowych oraz intensywności stopnia owocowania opalonych drzew, pozostałych po pożarze; przez ogólne osłabienie ich odporności przeciw szkodliwemu działaniu różnych czynników atmosferycznych oraz szkodliwych owadów, grzybów i roślin pasożytniczych, pożary mogą stanowić jedno z poważnych niebezpieczeństw dla gospodarki leśnej i dlatego, w czasie zbliżającym nas do rocznego maximum nasilenia pożarów, powinniśmy im nieco uwagi poświęcić.

W Polsce przeciętna ilość pożarów za ostatnie trzechlecie, na obszarze lasów państwowych, wynosi przeciętnie 631 pożarów rocznie, i objęła powierzchnię około 2.500 ha. Wydatki roczne na zapobieganie i zwalczanie pożarów wynosiły ca 63.000 zł.

W Stanach Zjedn. A. P. (American Forest — 1935 r., zesz. 9) obliczenia i zestawienia sporządzone za ostatnich 60 lat wykazują przeciętną roczną stratę, spowodowaną w lasach przez pożary, w wysokości 60—70 mil. dol.

W Rosji pożar niszczył (okres 1931—1935 r.) około 1 mil. ha drzewostanów rocznie, wartość zniszczonego drzewa oceniono na 27,5 mil. rub. (okres 1932—1935 r.).

Zestawienie szkód, strat i ilości pożarów leśnych, według ich rodzajów oraz przyczyn powstawania, wykazuje zarówno dla stosunków polskich, jak i szeregu innych krajów że:

1) 85% ogólnej ilości pożarów leśnych stanowią pożary przyziemne; 10% przechodzi w wierzchołkowy, zaś 5% przypada na pożary pojedyńczych drzew oraz podziemne (ziemne).

2) Przyczynowo, najwięcej pożarów wywołuje nieostrożne obchodzenie się z ogniem, na drugim miejscu trzeba postawić przyczyny nieustalone, na końcu — podpalenia umyślne oraz pożary wzniecane iskrami parowozów kolejowych i przez pioruny. Poza tym, niektóre okolice mogą wykazywać ściśle lokalne przyczyny powstawania pożarów. Najnowsze badania przeprowadzone w lasach Bawarii stwierdzają np., iż 20% pożarów w miejscowościach podmiejskich oraz bardzo uczęszczanych przez ludzi powstaje samoczynnie z rozrzuconych szkieł (szczególnie rozbitych butelek), które działając jak soczewki, skupiają promienie słoneczne i zapalają suche runo leśne. Duży odsetek pożarów, których przyczyny tkwią w nieostrożności obchodzenia się z ogniem, świadczy o niedostatecznym uświadomieniu społeczeństwa o ogromie szkód wyrządzanych przez pożary, częściowo zaś jest wynikiem małych kar nakładanych na osoby narażające lasy na straty lub też wyraźne niebezpieczeństwo. Duży procent pożarów, powstających z przyczyn niewyjaśnionych, dowodzi o niedostatecznej jeszcze ochronie lasów przed pożarami.

I. RODZAJE POŻARÓW LEŚNYCH I STOPNI ICH SZKODLIWOŚCI

Najczęściej spotykanym rodzajem pożaru leśnego jest tzw. pożar przyziemny, w którym dadzą się wyróżnić dwie formy, a mianowicie pożar przelotny i pełzający. Pożar przyziemny przelotny posuwa się bardzo szybko; ogień osmala dolne części pni, częściowo przepala ściółkę i niszczy żywą pokrywę dna lasu. Świerczyny o płytkim systemie korzeniowym i cienkiej korze oraz młodniki sosnowe zostają uszkadzane przeważnie śmiertelnie. Ogień pożaru przyziemnego pełzającego posuwa się znacznie wolniej i jest dlatego groźniejszy. Trawi on nie tylko żywą pokrywę, lecz także niszczy wierzchnią warstwę gleby, wraz z korzeniami runa i opala silniej pnie drzew.

Przeciętna szybkość pożarów pełzających wynosi: w warunkach sprzyjających 1—3 m/min., w warunkach niesprzyjających 0,25—0,50 m/min. Barwa dymu szaro-jasna.

Pożar wierzchołkowy, w zależności od siły ognia, opala lub zupełnie niszczy korony drzew, strzały, żywą pokrywę gleby oraz ściółkę. Szybkość posuwania się tego pożaru jest bardzo rozmaita. Według amerykańskiej i rosyjskiej literatury wynosi ona od 2 do 20 i więcej km/godz., zależnie od kierunku wiatru oraz konfiguracji terenu, jakości spalanego materiału itp. Barwa dymu — ciemniejsza niż przy pożarach przyziemnych, dym unoszący się nad lasem przybiera często kształt grzyba.

Pożar podziemny (ziemny) powstaje przede wszystkim na torfach w okresach długotrwałej suszy. Największe szkody wyrządza on

w drzewostanach dojrzałych przepalenie korzeni powoduje masowe wywroty. Ruch podziemnego ognia jest bardzo powolny. Zachodzą też częste wypadki utajonego pożaru ziemnego, który może w ciągu kilku miesięcy posunąć się tylko o 50—100 m, a niekiedy przetrwać zimę, aby na wiosnę znowu kontynuować swą niszczycielską robotę.

Pożar pojedyńczych drzew powstaje podczas nieostrożnego spalania kup odpadów, przy wykurzaniu pszczół z dziupli drzew leśnych, od iskier parowozów, od piorunów, z winy pasterzy itp. Ten rodzaj pożaru, zdawało by się niewinnego, jest często bardzo niebezpieczny, gdyż może zapoczątkować w pewnych okolicznościach pożary ziemne lub wierzchołkowe.

II. WPŁYW CZYNNIKÓW TOWARZYSZĄCYCH, NA POŻARY LEŚNE

Przy opracowywaniu środków zapobiegawczych, jak również systemów bezpośredniej walki z pożarami, należy brać pod uwagę wszystkie czynniki życia lasu.

Na pierwszym miejscu należy postawić wielkość danego kompleksu leśnego oraz stan granic z lasami sąsiednimi. Wnioski są tu bardzo proste. Wystarczy wspomnieć tragiczne żniwo pożarów leśnych na bezkresnych obszarach Stanów Zjednoczonych A. P., Kanady lub Syberii i przeciwstawić im drobne stosunkowo obszary polskich lasów, gdzie groza ognia jest bez porównania mniejsza. Sąsiedztwo starszych drzewostanów iglastych lub liściastych, bez względu na ich wiek, nie sprzyja rozprzestrzenianiu się pożaru przyziemnego. Przyczyną rozrostu ognia są przede wszystkim młodniki iglaste, które mogą również spowodować przejście pożaru przyziemnego w wierzchołkowy.

Ukształtowanie terenu nie pozostaje bez wpływu na pożar. W lasach górskich, pożar posuwa się po stokach prędzej ku górze, niż w kierunku dolin, jest groźniejszy na stokach południowych i wschodnich, niż na północnych i zachodnich.

Pod względem składu i ustroju drzewostanów, najwięcej ulegają pożarom czyste i jednowiekowe drzewostany iglaste. Najmniej odporne są sosniny, następnie świerczyny i jedliny. Najbardziej odporny jest wielopiętrowy las mieszany. W drzewostanach sosnowych, najbardziej narażone na pożary są bory sosnowe, o suchej pokrywie i smolistych pniach drzew; nieco mniej bory sosnowe jagodowe, z uwagi na stosunkowo wyższy stopień wilgotności gleby. Bory błotne z pokrywą mchową *(sphagnum)* są przez klęski pożarów nawiedzane tylko w latach wyjątkowo suchych.

Jest interesujące, że nawet w tym samym drzewostanie możemy wyróżnić okazy mniej lub więcej narażone na ogień. Bardziej np. od-

porne są drzewa wysoko oczyszczone, w porównaniu z gałęzistymi, okrytymi porostami. Do łatwopalnych należą też korony i kora jodeł, zawierające dużo łatwopalnych składników terpentynowych.

Jakość gleby oraz charakter pokrywy dna leśnego często decyduje o niebezpieczeństwie pożarowym i to w większym stopniu niż rodzaj drzewa. Według Saari (Finlandia), Kiriłłowa (Rosja) i innych, sosna porastająca tereny bagienne i dąb na suchych siedliskach zachowują się odmiennie w stosunku do wykazywanych stopni odporności na ogień; decydują tu bezapelacyjnie jakość i pokrywa gleby.

Nie sposób w ramach niniejszego artykułu opisać wszystkie czynniki przyrodnicze towarzyszące początkowi pożarów leśnych, można jednak stwierdzić z całą pewnością, że działają one nie osobno, lecz wspólnie ze sobą, w takiej czy innej kombinacji. Czynniki te, poza tym, wykazują ścisłą zależność od działających równocześnie czynników meteorologicznych, szczególnie od ilości opadów atmosferycznych w letnich miesiącach.

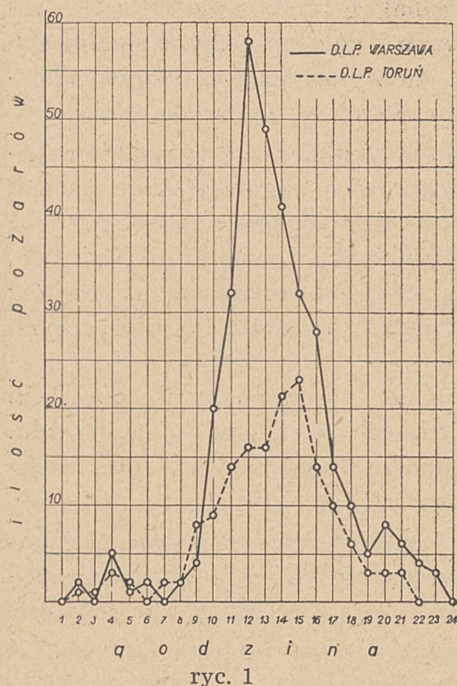
Nad ustaleniem okresów specjalnie niebezpiecznych dla lasu, czyli tzw. pogody pożarowej (fire weather) pracuje w Stanach Zjedn. A. P. sieć stacji doświadczalnych, roporządzających wszelkimi nowoczesnymi środkami i pomocami naukowymi.

Stan wilgotności ściółki leśnej, stopień względnej wilgotności powietrza i wiatry posiadają z jednej strony wpływ na powstawanie pożarów, z drugiej zaś na intensywność rozprzestrzenienia się pożarów.

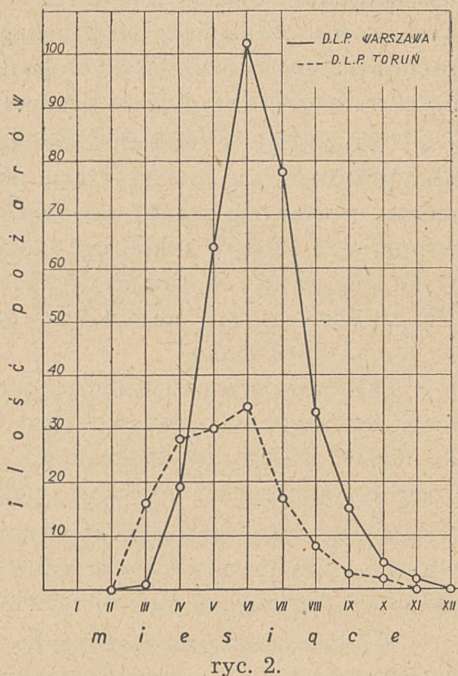
Ciekawymi oraz ważnymi w praktyce są wnioski A. Baka („Znaczenie badań meteorologicznych dla lasu" — ref. wygł. na Zjeździe Naukowym Roln.-Leśnym w Poznaniu. Rok 1936. Sekcja Leśna). Mianowicie autor zwraca uwagę na „oddychanie gleby" i wskazuje, że zmiany ciśnienia w atmosferze, wpływają bezpośrednio na możliwość mniejszego lub większego stopnia rozprzestrzeniania się pożarów leśnych. Przy zwyżkach ciśnienia, gleba „wdycha" powietrze, co stanowi przeszkodę w rozprzestrzenianiu się pożaru, zniżki ciśnienia powodują natomiast „wydechy" powietrza i te wzmagają niebezpieczeństwo pożarowe. Okres zasadniczego „wdechu" przypada na zimę (wtórny we wrześniu), a „wydechu" na lato (wtórny w marcu). W przebiegu doby można wyróżnić: „wdechy" ok. godz. 10 i 22 oraz „wydechy" ok. godz. 4 i 16. Sporadyczne wydechy mają miejsce przy przejściu niżu — zaś wdechy przy przejściu wyżu barometrycznego. Głębokość wdechu i wydechu sięga do poziomu wód gruntowych.

W celu potwierdzenia badań A. Baka, zamieszczamy wykresy sporządzone według danych Fr. Sosnowskiego (dla D. L. P. w Toruniu za okres od 1.X.32 r. do 30.VI.37 r. oraz Wł. Wojczyń-

skiego (dla D. L. P. w Warszawie za okres 1932—1937 r.), — ryc. 1—2, które ilustrują częstość pożarów, tym samym i stopień niebezpieczeństwa w poszczególnych miesiącach i godzinach. Wykresy te, oparte na własnych obliczeniach, stanowią początek tego rodzaju statystyki, a dla praktyki posiadają poważne znaczenie przy organizowaniu



ryc. 1



ryc. 2.

służby ochronnej przeciwpożarowej, w szczególności zaś dają pewne wytyczne w których okresach, względnie w jakim czasie należy obserwować lasy z dostrzegalni ogniowych i szczególnie skrupulatnie patrolować obszary leśne narażone na pożary.

III. ZAPOBIEGANIE I ZWALCZANIE POŻARÓW LEŚNYCH

Z naszej i obcej statystyki łatwo się przekonać, że przeważająca część pożarów leśnych powstaje z przyczyn zależnych od człowieka, a w szczególności przez nieostrożne obchodzenie się z ogniem. Z tej przyczyny, na pierwszym miejscu — przy wyliczaniu środków zapobiegawczych — musimy postawić uświadomienie szerokich warstw społeczeństwa o szkodach i stratach, wyrządzanych przez pożary leśne oraz konieczności powszechnego zainteresowania się ochroną lasów od pożarów.

Nie będziemy zajmować się przeglądem wszystkich środków zapobiegawczych, natomiast poruszymy tylko trzy ich zasadnicze typy.

1. L i n i e i p a s y o c h r o n n e. W czas założone oraz starannie utrzymywane linie i pasy ochronne są podstawowymi środkami zapobiegawczymi, które pozwalają skutecznie opanować i zlokalizować pożar na możliwie małych powierzchniach lasu. Sposoby wykonania w terenie pasów ochronnych, kierunek oraz zachowanie ich długotrwałej użyteczności, są zależne od różnych czynników, a m. od charakteru zadrzewienia, rzeźby terenu, stopnia palności danych materiałów. istnienia naturalnych przerw w lesie, a niekiedy i od gęstości zaludnienia okolic. Pasy przeciwpożarowe można wykonać ręcznie (łopaty, motyki, grabie), przez zastosowanie pługów i bron, przez wypalanie pasów ogniem lub środkami chemicznymi oraz przez zastosowanie materiałów wybuchowych.

Podajemy niżej sprawozdanie W. W. M a t r e n i n s k a g o (Lesnaja Industria — 1937 r., zesz. 2), który badał wszechstronnie okresy użyteczności pasów przeciwpożarowych.

a) Pasy wykonane ręcznie, założone w rozmaitych typach lasów sosnowych, wzdłuż najbardziej uczęszczanych dróg oraz linij podziału przestrzennego, przy odgraniczeniu upraw, dokoła części lasów specjalnie narażonych na pożary itp. — w łącznej długości 60 km. Pasy usytuowano w ten sposób, że odległość ścieżki oczyszczonej wzdłuż drogi od drogi, wynosiła 5—15 m (przeciętnie 10 m), ścieżki biegnące prostopadle do kierunku drogi wykonano co 30—50 m. Szerokość ścieżki 0,7—2,0 m.

W większości wypadków, stopień zanieczyszczenia pasów był proporcjonalny do stopnia zwarcia obok rosnących drzewostanów. Po upływie roku, pasy zostały nierównomiernie zanieczyszczone igliwiem, gałązkami, szyszkami oraz pojawiła się na nich miejscam roślinność; mimo to jednak zadanie swoje spełniały należycie. W ciągu trzeciego roku, pożar przyziemny przekraczał już pasy ochronne, najłatwiej w czystych młodnikach sosnowych i sosn.-liściastych. W świerczynach, gdzie opad igliwia był mniejszy, a zwarcie silniejsze, pasy stanowiły jeszcze dostateczną przeszkodę dla ognia. Po upływie 4 lat wykazywały tak silne zanieczyszczenia i zadarnienia, że nie spełniały już roli ochronnej. Ten stan rzeczy obserwowano w borach zielonomszystych. W borach wrzosowych oraz białomszystych, z uwagi na słabsze zadrzewienie, zanieczyszczenie pasów postępowało wolniej, zaś w borach jagodowych — prędzej.

Na tej podstawie można wnioskować, że pasy wykonane ręcznie należy częściowo odnawiać po 2 latach; pozostawione bez poprawek po upływie 3 lat tracą znaczenie ochronne.

b) Pasy (bruzdy) wykonane pługiem. Szerokość pasów (bruzda i obustronne skiby) wynosiła na glebach lekkich, piaszczystych 1—1,4 m, głębokość 10—20 cm. Pasy takie, o długości 75 km dały bardzo dodatnie wyniki zarówno pod względem trwałości, jak i użyteczności ochronnej. Obserwacje dokonane w borach sosn. i białomszystych wykazały ich zupełną przydatność po upływie 2 lat. Taką samą skuteczność wykazały pasy i w borach sosnowych zielonomszystych. Jedynie w drzewostanach sosn-świerkowych, lub posiadających świerka w dolnym piętrze, odwrócona darń ze skib usuwała się na dno bruzd i w tych warunkach pasy wymagały poprawek.

c) Pasy wykonane przy pomocy materiałów wybuchowych. Pasy próbne założone na przestrzeni 56 km. Jako środka wybuchowego użyto amonitu w ładunkach 150—350 g (przeciętnie 250 g). Jakość gruntu i rodzaj pokrywy żywej decydowały o odstępach, rozmieszczeniu i sile (wadze) ładunków. Ogólna ocena tej metody wykonania pasów przeciwpożarowych wypadła naogół ujemnie, można by jednak podnieść jej wartość przez dodatkowe zasypywanie ziemią przerw pomiędzy lejami, przy czym czynność tę należało by powtarzać co roku. Stosunkowo najlepsze wyniki osiągnięto na lekkich glebach piaszczystych.

d) Pasy wykonane przez wypalania runa leśnego. Badania przeprowadzono na odcinku 6 km i zastosowano m. i. chlorek wapnia, kwas fosforowy itp. Wyników dodatnich nie otrzymano, — po 2 latach trudno było odróżnić pasy od otoczenia.

Reasumując wyniki otrzymane po wypróbowaniu wykazanych rodzajów pasów przeciwpożarowych należy stwierdzić, iż najbardziej trwałymi oraz pewnymi okazały się pasy wykonane pługiem.

2. Drugim ważnym i znanym środkiem zapobiegawczym przeciw pożarom leśnym jest zachowanie czystości w lesie, a przede wszystkim usuwanie wszelkiego materiału palnego, pozostającego po wyróbce drewna.

Niektórzy radzą, aby nieposiadające zbytu odpady rozdrabniać na możliwie cienkie i do 0,5 m długie kawałki oraz rozrzucać je równomiernie po całej powierzchni zrębu. — System ten stosują m. i. w Kanadzie.

3. P r o p a g a n d a. Ogromne znaczenie posiada uświadomienie młodzieży oraz szerokich mas społeczeństwa o przyczynach powstawania pożarów leśnych, o stratach i szkodach, wyrządzanych przez ogień, o sposobach walki z pożarami. U nas jest ten odcinek dotychczas dość

zaniedbany. Na usługach tej propagandy powinny znaleźć się: kino, radio i prasa oraz zorganizowanie odczytów, pogadanek, pokazów i wystaw. Ponad to należało by też w lasach umieszczać częściej odpowiednie tablice i napisy.

Przejdźmy z kolei do omówienia bodaj w ogólnych zarysach stosowanych środków walki z pożarami.

a) Środki mechaniczne.

W Stanach Zjedn. A. P. i w Kanadzie używane są narzędzia ręczne (motyki, łopaty, miotły) na równi z pługami — traktorami, motopompami, piłami mechanicznymi itp. Dla wykrywania miejsca początku pożaru posługują się metodami, optycznymi i geodezyjnymi. Mechanizacja walki z pożarami leśnymi idzie zarówno w kierunku stosowania środków zapobiegawczych i transportu ludzi oraz narzędzi, jak i bezpośredniego gaszenia ognia.

Zauważyć należy, iż coraz bardziej, przy gaszeniu pożarów leśnych, znajduje zastosowanie woda, w związku z czym rozwija się doskonalenie odpowiednich aparatów. Przy gaszeniu runa leśnego oraz płonących pojedyńczych drzew używane są pięcio gallonowe (ok. 20 l.) tornistrowe sikawki; do walki z pożarami groźniejszymi — większe typy przenośnych pomp o wydajności 95—388 l. wody/min. Doprowadzenie wody do pomp tego rodzaju, odbywa się czasem z odległości dochodzącej do 5 km. Ostatnio, bardzo cenne usługi oddają tzw. tanktruksy oraz pik-up'y (ciężarowe auta z cysternami na wodę). W lasach Kalifornii i Florydy są w użyciu różne typy ciężarówek, zaopatrzonych we wszelkie środki potrzebne do gaszenia pożarów. Departament leśny stanu Ontario posiada 500 pomp gazolinowych, zaopatrzonych w węże o łącznej długości 354 km.

Amerykanie powszechnie nazywają wodę „podstawowym środkiem chemicznym"; również wyniki międzynarodowej ankiety o pożarach leśnych, wyraźnie wskazują na wodę jako środek, który zasadniczo powinien być stosowany przy gaszeniu pożarów w lesie. (Ankieta Międzynar. Agrarn. Inst. w Rzymie).

b) Środki chemiczne.

Środki te zastosowano po raz pierwszy do gaszenia pożarów leśnych w Ameryce w 1928 r., a następnie w Rosji w 1932 r. Jako najczęściej stosowane chemikalia możemy wymienić: węglan potasu, chlorek wapnia, wodorotlenek sodowy, kwas fosforowy itp. Stosowano je bezpośrednio na ziemi lub przy pomocy samolotów. W wypadku pierwszym wykonano przegradzające pasy ochronne, lub bezpośrednio działano chemikaliami.

Sądząc z opisów znajdujących się w fachowej literaturze, kwestia powyższa nie wyszła jeszcze z kręgu prób i dopiero przyszłość wykaże ew. celowość, czy też praktyczność, stosowania środków chemicznych w walce z pożarami leśnymi.

c) Zastosowanie samolotów w zwalczaniu pożarów leśnych nie jest sprawą jeszcze dostatecznie dojrzałą, jakkolwiek próby zastosowania tego środka zostały wykonane.

d) Materiały wybuchowe jako środek walki z pożarami leśnymi uzyskały już prawo obywatelstwa. Stosują je na większą skalę w Ameryce i Rosji, jako ochronę wielkich masywów leśnych, w terenach bezdrożnych, o słabym stopniu zaludnienia, gdzie dostarczenie innych środków napotyka na wielkie trudności. Materiały wybuchowe są przenoszone lub też zrzucane przy pomocy spadochronów.

Celem powstrzymania pożaru przyziemnego stosowano materiały wybuchowe w następujący sposób. Odległość pomiędzy nabojami: dla pasów 2,5 m, dla rowków 1,0 m, głębokość zakładania ładunków — 40 cm, waga ładunku na piaskach — 250 g, na gruntach gliniastych

Na 1 km zużywa się tedy 100—120 kg (pasy), względnie 250—300 kg (rowki) amonitu.

Stwierdzono następujące skutki wybuchów: 1) przy odległ. ładunków co 1 m — rowki o głębokości 40—50 cm, szerokość u góry 1—1,2 m, pas pokryty warstwą ziemi grubości 4—7 cm wynosił 4 m (max. 10 m); 2) przy odległ. ładunków 2,5 m w miejscach wybuchów otrzymano podobne lejki, przestrzeń pomiędzy nimi była zasypana ziemią.

Użycie materiałów wybuchowych do ścinania drzew lub ich wywalania przy tworzeniu pasów ochronnych mających na celu tamowanie pożarów wierzchołkowych, nie jest zalecane ze względu na zależność kierunku padania drzew od kierunku wiatru. Podczas bezwietrznej pogody drzewo pada w stronę, z której założono ładunek; natomiast nawet przy bardzo słabym wietrze, kierunek upadku poszszczególnych drzew nie da się przewidzieć, przez co tworzą się bardzo niebezpieczne zawały.

W stanach Zjedn. A. P. i Kanadzie, gdzie ważną rolę przy gaszeszeniu pożarów leśnych odgrywa woda, stosowana jest metoda dobywania jej przy pomocy materiałów wybuchowych. W otwory wykonane świdrem, w miejscach gdzie stwierdzono obecność wody gruntowej w niewielkich głębokościach (do 1,5 m), zakładano ładunki, po których wybuchu powstawały leje tworzące następnie naturalne zbiorniki wody.

**
*

W Polsce mamy do dziś wielkie zaległości do odrobienia w zakresie organizacji służby przeciwpożarowej oraz w zastosowaniu bardziej nowoczesnych, technicznych środków zwalczania pożarów.

Stosowane przez nas metody dając w wielu wypadkach dodatnie wyniki, nie uwzględniają jednak zdobyczy ostatnich lat, z pośród których, niejedną dałoby się u nas z pożytkiem zastosować. Nie mamy tu na myśli bezkrytycznego przyjmowania wszystkiego co nowe. Nasze lasy i cała nasza gospodarka leśna posiadają pewne cechy swoiste, dlatego też i każda nowa metoda, lub środek, przed wprowdzeniem musi przejść okres prób.

Nie idzie też o specjalne modernizowanie metod ochrony lasu, lecz o wskazanie na konieczność wykorzystania nowoczesnych zdobyczy techniki, chemii i meteorologii w dziedzinie zapobiegania oraz zwalczania pożarów leśnych.

**
*

Jako pracą źródłową, posługiwano się przy opracowywaniu tego artykułu książką P. Serebrennikowa i W. Matreninskogo pt. „Leśne pożary i walka z nimi". Wyd. Goslestechizdat, Leningrad 1937 r. Inne źródła podano w tekście.

Inż. TADEUSZ NOWICKI

Drogi rozwoju przemysłu chemiczno-leśnego w Polsce

Le développement de l'industrie chimique forestière en Pologne

(dokończenie)

C. CHARAKTERYSTYKA HANDLU ZAGRANICZNEGO ARTYKUŁAMI CHEMICZNEJ PRZERÓBKI DREWNA

Jak wynika z danych tabeli nr I oraz z wykresu na ryc. 3, ujemne saldo w zakresie artykułów chemicznej przeróbki drewna wynosi około 10 mil. zł; ogólnie mówiąc, eksportujemy jedynie tylko terpentynę, smołę drzewną i węgiel drzewny, podczas gdy wszelkie inne artykuły importujemy. Podobnie rzecz się przedstawia i na odcinku celulozy, której import jest stale większy od eksportu (sytuację tę obrazuje ryc. 4). Na tle wagi zagadnienia, produkcja artykułów suchej destylacji drewna oraz garbników (tab. II) zdają się wymagać w najbliższej przyszłości bardziej energicznego rozwinięcia w porównaniu z produkcją celulozy. Bliższy wgląd w produkcję celulozy wskazuje niski jej poziom (tab. III).

Tabela nr 1

Handel zagraniczny artykułami przeróbki chemicznej drewna

(za wyjątkiem celulozy i papieru)

Rodzaj artykułu	1932				1933				1934				1935				1936			
	Import		Eksport		Import		Eksport		Import		Eksport		Import		Eksport		Import		Eksport	
	ilość q	wartość 1000 zł	ilość q	wartość 1000 zł	ilość q	wartość 1000 zł	ilość q	wartość 1000 zł	ilość q	wartość 1000 zł	ilość q	wartość 1000 zł	ilość q	wartość 1000 zł	ilość q	wartość 1000 zł	ilość q	wartość 1000 zł	ilość q	wartość 1000 zł
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Węgiel drzewny					1276	14	9939	64	102	1	18729	128	-	-	28965	295	6	1	25425	244
Smoła drzewna	810	8	47582	1156	508	11	67158	1813	1172	15	74365	1566	1209	23	105282	1921	853	10	96442	1670
Pak drzewny	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Terpentyna surowa	4	1	4779	236	2	0	4574	182	2	0	1587	55	6	1	2256	90	4	0	5820	207
" oczyszczona	614	94	2524	210	455	65	3344	277	475	54	1919	119	439	46	1948	116	272	30	3140	174
Żywice naturalne	2279	103	863	12	562	27	441	9	604	21	150	3	220	11	0	0	81	4	15	1
Kalafonia	58668	2843	42	5	60739	2423	0	0	41903	1351	0	0	49909	1713	0	0	40587	1350	3	0
Aceton	89	21	0	0	326	49	1	0	510	73	0	0	18	3	0	0	186	21	0	0
Spirytus drzewny	153	17	0	0	4	1	141	11	3	1	448	29	31	4	5	1	13	2	10	1
Octan wapnia	157	7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	449	8	0	0
Octan sodu	83	8	0	0	313	25	0	0	153	14	0	0	168	14	0	0	173	13	0	0
Octan ołowiu	346	60	0	0	386	45	0	0	286	31	0	0	278	29	0	0	91	7	0	0
Inne octany	8	5	0	0	5	5	0	0	37	23	0	0	15	34	0	0	41	33	0	0
Kwas octowy	873	131	9	0	275	61	185	7	23	2	397	32	0	0	355	20	1	0	436	33
" szczawiowy	1988	278	0	0	2478	349	0	0	1951	267	0	0	3665	482	0	0	2358	265	0	0
Bezwodnik kw. octow.	0	0	0	0	0	0	0	0	156	48	0	0	557	171	0	0	590	120	0	0
Formalina	0	0	0	0	382	35	0	0	362	49	0	0	289	19	0	0	107	7	0	0
Garbniki naturalne	12108	317	594	21	20222	477	698	20	22372	456	216	4	34641	672	177	4	37976	786	5	1
Ekstr. garbars. suche	209980	10777	2	0	143447	6349	2	0	165514	5563	0	0	168721	6119	0	0	204495	8591	0	0
" " ciastowate	322	16	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
" " płynne	1405	82	0	0	401	33	0	0	0	0	0	0	54	6	0	0	2	0	2	0
Tanina i kw. garbnikowe	178	106	0	0	393	241	0	0	184	97	0	0	261	142	0	0	301	172	0	0
Olej zgniczny	188	7	112	6	523	15	2	1	360	11	0	0	262	11	0	0	165	10	3	2
Estry kw. octowego	0	0	0	0	0	0	0	0	44	19	0	0	20	11	0	0	13	5	0	0
Razem	saldo	14881 13225		1656	saldo	10225 - 7848		2377	saldo	8099 - 6167		1932	saldo	9512 - 7065		2447	saldo	11435 - 9103		2332

Tabela II. Produkcja artykułów suchej destylacji drewna, ich pochodnych oraz garbników.

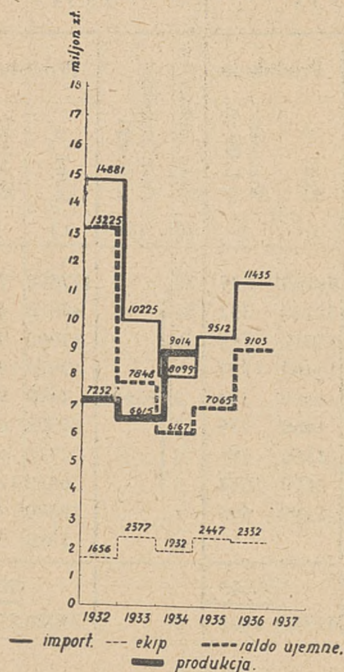
Rodzaj artykułów	1932				1933				1934			
	Ilość zakładów	Ilość robotników-dni	Produkcja		Ilość zakładów	Ilość robotników-dni	Produkcja		Ilość zakładów	Ilość robotników-dni	Produkcja	
			Ilość q	Wartość w 1000 zł.			Ilość q	Wartość w 1000 zł.			Ilość q	Wartość w 1000 zł.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Węgiel drzewny	34*		84430	649	34		96180	527	32		127800	795
Smoła drzewna	35*		29200	318	35		32740	302	34		49610	414
Terpent. surowa	36*		13560	1097	36		14410	792	36		17060	905
Terp. oczyszcz.	8		13520	1358	8		15460	1325	9		19870	1476
Spirytus drzew.	3	68456	710	1013	3	60018	4350	730	3	85663	4980	838
Kalafonia	2		134	79	2		4860	239	3		10000	678
Kw. oct. techn.	3		128	381	3		1860	495	4		2770	671
„ „ oczyszcz.	3		588	2248	3		4600	1544	4		6410	1758
octany różne	—		89,5	189,7	—		1199	665	—		15500	961
aceton	—		—		—				—		1380	518
Razem				7232.7				6.615				9014
Ekstr. garbarskie	3		29000		4		44980	3028	3		39020	2719

*) Zakłady do otrzymywania węgla drzewnego, smoły i terpentyny surowej należy rozumieć jako polowe piece chałupnicze.

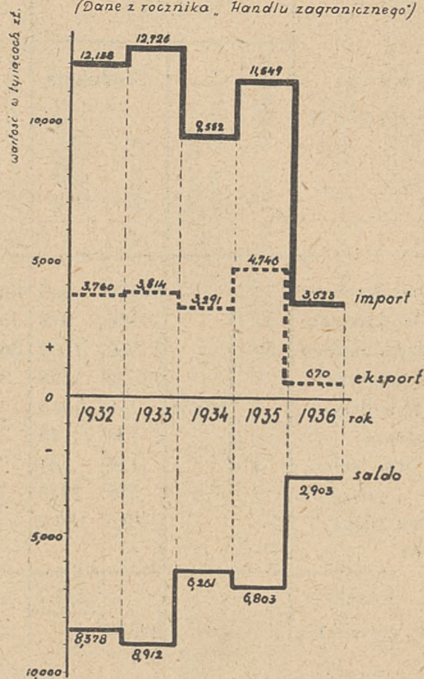
Tabela III. Produkcja celulozy i papieru

Rodzaj artykułu	1932		1933		1934		1935		1936	
	Ilość zakładów	tonn	Ilość zakładów	tonn	Ilość zakładów	tonn	Ilość zakładów	tonn	Ilość zakładów	tonn
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
celuloza	4	57.064	4	57.813	4	71.986	4	72.758	4	85.812
miazga drzewna		37.235		41.072		50.541		50.922		59.389
papier i tektura		135.489		142.734		168.766		171.997		—
Razem		228.788		241.619		291.293		295.677		—

Wprawdzie, jak już to na innym miejscu zaznaczono, spożycie papieru w Polsce nie przekracza 5 kg na mieszkańca, to jednak w najbliższej przyszłości ilość ta powinna co najmniej dwukrotnie wzrosnąć.



ryc. 3.



ryc. 4.

Z przemysłów opartych na drewnie, jedynie przemysł żywiczny rozwija się wykazując stały wzrost produkcji i przyczyniając się do wzrostu eksportu oraz spadku importu kalafonii. Tu jednak należy zaznaczyć, że destylacja karpiny w prymitywnych piecach, tzw. kopulakach, powinna być zastąpiona przez bardziej nowoczesne piece i systemy destylacyjne, co pozwoli na uzyskanie większej wydajności oraz wpłynie na polepszenie jakości produktów.

D. DROGI ROZBUDOWY PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO

Na pytanie: gdzie leży przyczyna tak niskiego poziomu stanu tych przemysłów? — można znaleźć cały szereg odpowiedzi, z których najważniejsze były by następujące:

1) Brak doświadczalnictwa leśno-chemicznego. Przyczynia się to do tego, że czerpiemy wzory i patenty zagraniczne nie mając własnych wypróbowanych metod. Stąd, chcąc pobudować fabrykę suchej destylacji drewna, bądź to celulozy, bądź wreszcie ekstrakcji garbników, jesteśmy zmuszeni zwracać się o pomoc do specjalistów zagranicznych

płacąc wysokie wynagrodzenia za licencje patentowe. By osiągnąć właściwy cel, należało by najpierw stworzyć odpowiednie podstawy naukowe i opracować własne metody.

2) Brak katedr na wyższych uczelniach, gdzie zagadnienia surowca drzewnego i jego przetworów były by bardziej pogłębiane. Brak ten pociąga za sobą brak specjalistów obznajmionych z teoretycznymi podstawami tych dziedzin.

Dlatego też Lasy Państwowe, interesując się możliwością racjonalnego przerobu drewna, zapoczątkowały w Instytucie Badawczym studia nad przeróbką chemiczną drewna oraz badania nad pozyskiwaniem garbnika z kory i drewna rodzajów drzew krajowych, co może w przyszłości stworzyć podstawę dla rozbudowy tych przemysłów.

Instytut interesuje się również badaniami nad celulozą, a w szczególności przystosowaniem metod do różnych rodzajów surowca drzewnego, który w chwili obecnej ogranicza się do świerka, jodły i nieznacznej ilości sosny. W tej dziedzinie pożądana zdaje się być zasada, że do otrzymywania celulozy, szczególniej papierniczej, powinno się przede wszystkim wykorzystać wszystkie sortymenty gorszej jakości, nie nadające się na drewno budowlane i stolarskie.

Jest kwestią otwartą, czy rozbudowę przemysłu ma przeprowadzać inicjatywa prywatna czy też państwowa. Moim zdaniem sprawa ta ma drugorzędne znaczenie. W dążeniu do rozbudowy gospodarczej Polski ważniejszą jest sprawa powstania przemysłu aniżeli tytuł własności.

Jednak czynnik inicjatywy państwowej musi wszczynać akcję tam, gdzie nie dopisuje inicjatywa prywatna. Gdy idzie jednak o inicjatywę prywatną, to powinna ona spoczywać w rękach polskich, by wspólne wysiłki przyczyniły się do zwiększenia obrotów polskich kapitałów, by zwiększone zatrudnienie objęło rzesze polskich robotników oraz stworzyło szerokie pole pracy dla polskich inżynierów.

Z kolei nasuwa się pytanie, gdzie należy rozbudowywać przemysł chemiczno-leśny? Sama struktura gospodarstwa leśnego wskazuje, że terenami najodpowiedniejszymi były by wschodnie i południowo-wschodnie połacie Rzeczypospolitej. Tam bowiem znajdują się największe źródła surowca, tam też należało by wzmóc tętno życia gospodarczego. By uniknąć transportu surowca drzewnego, należało by w okolicach lesistych budować zakłady przemysłowe o stosunkowo niedużym zasięgu. Były by to nieduże zakłady, których zasięg surowca obejmowałby 2—3 nadleśnictwa. Zakłady te produkowały by półfabrykaty, które następnie podlegałyby uszlachetnianiu w większych, centralnych zakładach przemysłowych. Odnosi się to zarówno do przemysłu celulozowego, jak i do suchej destylacji drewna, jak wreszcie do pozyskiwania garbników.

Taki układ pozwoli na stopniową rozbudowę przemysłu bez jednorazowego angażowania dużych kapitałów. Stopniowa rozbudowa tego przemysłu pozwoli również na zorganizowanie rynków zbytu zarówno krajowych, jak i zagranicznych.

Reasumując, możemy stwierdzić, że:

1) Rozbudowa przemysłu chemiczno-leśnego jest, z punktu widzenia gospodarczego, rzeczą konieczną.

2) Drogi rozwoju tego przemysłu idą po przez:

a) rozbudowę doświadczalnictwa w zakresie chemicznej przeróbki drewna oraz opracowanie własnych metod produkcji;

b) postawienie szkolnictwa nad przeróbką chemiczną drewna na odpowiednim poziomie;

c) budowę fabryk przemysłu chemiczno-leśnego;

d) skoordynowanie wysiłków osób i organizacji prywatnych z inicjatywą państwową.

Przegląd wydawnictw

Janina Jentys-Szaferowa: „Z badań biometrycznych nad zbiorowym gatunkiem *Betula alba* L. J. — Wielopostaciowość liści brzóz".

Serię wydawnictw Instytutu Badawczego Lasów Państwowych wzbogaciła praca pod wyżej wymienionym tytułem.

Jest to pierwsza część zakrojonej na szerszą skalę pracy, która ma na celu, według słów Autorki, scharakteryzowanie mniejszych gatunków, należących do gatunku zbiorowego *Betula alba* L., oraz zbadanie ich wzajemnego stosunku.

Z badań, przeprowadzonych przez Autorkę, wynika, iż liście brzóz na krótkopędach owocujących i na krótkopędach wegetatywnych różnią się między sobą znacznie pod względem morfologicznym. Pomiarom poddano liście gatunków: *Betula verrucosa, B. obscura, B. pubescens, B. oycoviensis* i *B. carpatica* — pod względem następujących cech: długości ogonka, długości i szerokości blaszki liściowej, stosunku długości blaszki liściowej do długości ogonka, stosunku długości do szerokości blaszki liściowej, kąta podstawy i nerwu głównego, kąta wierzchołka,

ilości i wzajemnej odległości nerwów bocznych, ilości i rozmieszczenia ząbków.

Jak wynika z przeprowadzonych pomiarów, liście na pędach wegetatywnych różnią się od liści na pędach z kotkami pod względem 9 cech, spośród 14 branych pod uwagę. Na ogół liście pierwszego rodzaju są szersze i dłuższe, a więc większe, przy tym jednocześnie bardziej jednolite w typie, niż liście z pędów owocujących. Przyczynę różnicy w budowie tych dwu typów liści upatruje Autorka w tym, iż pędy, posiadające na swym szczycie kotkę, zużywają bardzo dużo pokarmów na wykształcenie kwiatów i nasion, przez co liście na tym krótkopędzie, nie odżywiane dostatecznie, nie mogą się wykształcić normalnie, ich rozwój zostaje w pewnym okresie zahamowany, stąd też zarówno wielkość, jak i kształt tych liści odbiegają od wymiarów liści rozwijających się normalnie na pędach wegetatywnych.

Druga hipoteza, wysuwana przez Autorkę, jako objaśnienie przyczyny wspomnianych różnic, polega na tym, iż czynnikiem, zmieniającym kształt i wielkość liści na pędach z kotkami, może być jakaś specyficzna wydzielina, produkowana przez kotkę z kwiatami i tworzącymi się z nich nasionami.

Jako 2 dalsze typy liści brzóz rozpatruje Autorka liście na pędach świętojańskich oraz liście odroślowe, stwierdzając, iż te 2 typy, zbliżone do siebie, różnią się od normalnych liści wiosennych z pędów wegetatywnych większymi wymiarami, szczególnie długością, oraz szerszym rozstawieniem nerwów. Przyczyną większych wymiarów liści świętojańskich jest, według przypuszczenia Autorki, siła rozwojowa pędów świętojańskich, która pobudza do szybkiego wzrostu, głównie na długość, nie tylko liście na pędach letnich, lecz i ostatnie, szczytowe liście pędów wiosennych, z których rozwinęły się pędy świętojańskie.

P. M.

Nadesłane

ODEZWA

Minęło przeszło 20 lat od chwili śmierci

ŚP. PROFESORA D-ra MARIANA RACIBORSKIEGO

W dziesiątą rocznicę Jego śmierci wzniósł zespół przyrodników i uczniów Zmarłego pomnik na cmentarzu zakopiańskim, w dwudziestą — zapoczątkowaliśmy akcję dla postawienia Wielkiemu Uczonemu trwałego pomnika w Ogrodzie Botanicznym w Krakowie.

Projekt popiersia wykonał przed laty artysta-rzeźbiarz Błotnicki. Odlew gipsowy tego popiersia zdeponowało Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika w Instytucie Botanicznym U. J. w Krakowie. W sali wykładowej Instytutu popiersie przedwcześnie zmarłego Uczonego żywo przypomina młodzieży Jego zasługi i znaczenie dla nauki.

Trwałym pomnikiem będzie odlew popiersia Profesora Raciborskiego, umieszczony na cokole granitowym w Krakowskim Ogrodzie Botanicznym.

Dla zebrania środków pieniężnych na wzniesienie pomnika zawiązał się w Oddziele Krakowskim Polskiego Towarzystwa Botanicznego Komitet budowy pomnika. W imieniu tego Komitetu mamy zaszczyt zwrócić się do ogółu przyrodników polskich oraz uczniów Prof. Raciborskiego z Dublan i Lwowa z apelem o pomoc finansową.

Chcielibyśmy, aby pomnik stanął już w roku 1940 na Zjazd Lekarzy i Przyrodników Polskich w Krakowie.

Datki prosimy przesyłać albo czekiem P. K. O. na Nr 411.447 — „Oddział Krakowski Polskiego Towarzystwa Botanicznego, Kraków", albo przekazem pocztowym pod adresem: Prof. dr Kazimierz Piech, Kraków, ul. św. Anny 1, II p.

Kraków — w kwietniu 1938 r.

Za

Komitet Budowy Pomnika śp. Profesora D-ra Mariana Raciborskiego

Prof. dr Kazimierz Piech mp.
skarbnik

Prof. dr Władysław Szafer mp.
przewodniczący
